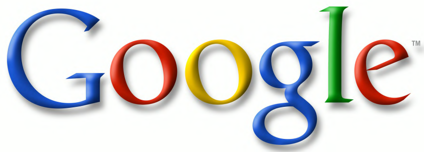
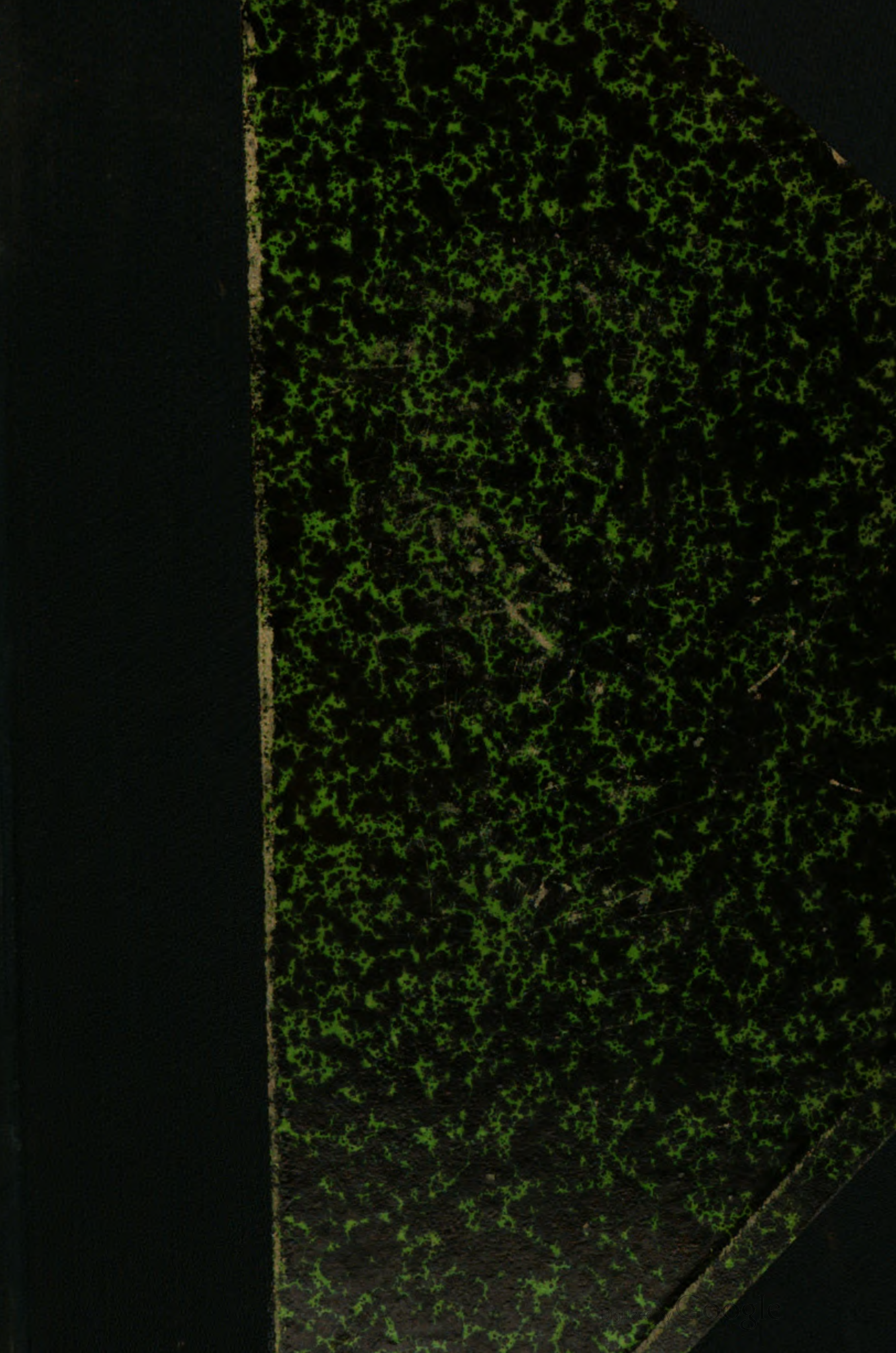
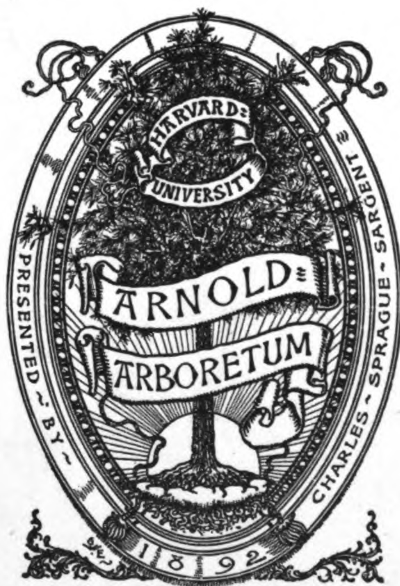

Google




HARVARD UNIVERSITY
ARNOLD ARBORETUM
PRESENTED ~ BY ~ CHARLES ~ SPRAGUE ~ SARGENT
1892

Katten

5

BULLETIN

VAN HET

Koloniaal Museum te Haarlem

No. 37

OCTOBER — 1907

INHOUD:

HANDLEIDING VOOR DE FRUITTEELT IN NED. OOST-INDIË

(Twee bekroonde antwoorden op de prijsvraag)

I. Door J. H. Heijl (*Met eersten prijs bekroond*)

II. Door C. Kwast (*Met tweeden prijs bekroond*)

Met vele afbeeldingen in den tekst

UITGAVE VAN HET MUSEUM

Druk van J. H. de Bussy, Amsterdam

1907

KOLONIAAL MUSEUM TE HAARLEM

Directeur van het Museum, tevens Scheikundige: DR. M. GRESHOFF
Spreekuur bij voorkeur 's morgens van 9—10½ uur; spreekuur te Amsterdam in het Bureau voor Handelsinlichtingen: Woensdag 11½—1 uur
Bibliothecaris: ....
Conservator: H. A. A. VAN DER LEK
Assistent-Scheikundige: DR. N. H. COHEN
Custos: C. DE KLERK

Het museum is dagelijks geopend, van 10—4 uur; het bureau, het laboratorium en de bibliotheek alleen op werkdagen, van 9—4 uur. Toegangsprijs *f* 0.25 de persoon. Raadsleden en begunstigers van het museum, alsmede donateurs der „Maatschappij van Nijverheid", hebben vrijen toegang met hun gezelschap; leden der voornoemde maatschappij met eene dame. Des Zondags is de toegang vrij. Zij, die van het museum gebruik willen maken voor oefening en studie, of voornemens zijn zich in de koloniën te vestigen, kunnen op aanvrage bij den directeur gedurende een bepaalden tijd vrijen toegang tot de verzamelingen krijgen. Aan onderwijzers met hunne leerlingen wordt eveneens op verzoek vrije toegang verleend, mits vooraf schriftelijk aangevraagd.

De in het museum aanwezige koloniale boekverzameling, alsmede de verzamelingen van kaarten, afbeeldingen en gedroogde planten (herbarium), zijn toegankelijk voor belanghebbenden.

Personen uit de koloniën, tijdelijk in Nederland vertoevende, kunnen op aanvrage in het museum toegelaten worden als volontair. Het laboratorium is alleen bij uitzondering voor bezoekers toegankelijk. Nieuwe en belangrijke koloniale voortbrengselen worden in dit laboratorium geanalyseerd, en beschreven in het bulletin van het museum of in het tijdschrift der genoemde maatschappij. Het laboratorium biedt ook gelegenheid aan een beperkt aantal geoefende laboranten tot chemische en mikroskopische onderzoekingen over natuurlijke producten, tegen eene retributie van *f* 50.— per maand.

Eene afdeeling van het Koloniaal Museum bevindt zich in het „Bureau voor Handelsinlichtingen", hoek Damrak-Oudebrugsteeg, te Amsterdam, waar de instelling een eigen museum-kamer bezit, met eene standaard-verzameling Oost- en West-Indische producten, en waar voorts afwisselend eenige voorwerpen worden tentoongesteld, welke de directeur nader onder de aandacht van den handel te Amsterdam wenscht te brengen, of welke op de onderzoekingen in het laboratorium betrekking hebben; ook zijn aldaar de geschriften van het museum te raadplegen, en zonder prijsverhooging verkrijgbaar. Ook in de Indische leeszaal, Rokin 62, is zulks het geval. Te 's Gravenhage zijn de museum-uitgaven verkrijgbaar bij „Boeatan", Heulstraat 17.

Het Koloniaal Museum is geen rijksinstelling, en bezit geen eigen kapitaal. Het wordt voornamelijk gesteund door subsidiën van stad en lande, de Maatschappij van Nijverheid, alsmede door bijdragen van particulieren en handelshuizen, die toegetreden zijn als Raadslid, en eene bijdrage van *f* 50.— 's jaars of *f* 500.— in eens storten. Begunstigers betalen *f* 25.— of *f* 10.—. De Raadsleden ontvangen alle geschriften van het museum, de begunstigers alleen de verslagen en circulaires. Bijdragen voor het museum, zoowel in geld als in voorwerpen (vooral ook nieuwe voortbrengselen uit de Nederlandsche overzeesche bezittingen en koloniën), worden met erkentelijkheid ontvangen.

Bij het Koloniaal Museum zijn in beheer twee kleine fondsen, nl. het *van Eedenfonds* (stamkapitaal *f* 15000) voor het onderzoek der flora van W.-Indië, en het *Rumphiusfonds* (nog slechts *f* 1800 groot) voor de aanmoediging van het natuurwetenschappelijk onderzoek der Molukken.

Zij, die in het behoud en de uitbreiding van het museum belangstellen, worden uitgenoodigd zich aan te melden als Raadslid of als Begunstiger van het Koloniaal Museum, of anderszins van hunne belangstelling te doen blijken.

BULLETIN

VAN HET

Koloniaal Museum te Haarlem

No. 37

OCTOBER — 1907

INHOUD:

HANDLEIDING VOOR DE FRUITTEELT IN NED. OOST-INDIË

(Twee bekroonde antwoorden op de prijsvraag)

I. Door J. H. Heijl (*Met eersten prijs bekroond*)

II. Door C. Kwast (*Met tweeden prijs bekroond*)

Met vele afbeeldingen in den tekst.

UITGAVE VAN HET MUSEUM

Druk van J. H. de BUSSY, Amsterdam

1907

APL. 1910
22268

INHOUD.

I.

HANDLEIDING VOOR DE FRUITTEELT IN NEDERLANDSCH OOST-INDIË

DOOR

J. H. HEIJL,

Assistent-Hortulanus aan den Cultuurtuin te Buitenzorg.

De Commissie van het Koloniaal Museum te Haarlem heeft aan dit antwoord toegekend den eersten prijs, nl. een gouden medaille of *f* 150.—. Verg. Bulletin 36 (Juni 1907), blz. 18-31.

INLEIDING.

Toen het bericht van de door het Koloniaal Museum te Haarlem uitgeschreven prijsvraag voor eene handleiding bij de beoefening der vruchtencultuur in Indië mij bereikte, heb ik lang geaarzeld, alvorens tot de samenstelling van eene dergelijke handleiding over te gaan. Wij weten toch nog zoo bitter weinig van onze tropische vruchtboomen, waardoor den vervaardiger van een werkje, in den geest van de uitgeschreven prijsvraag, wellicht het verwijt van voorbarig te zijn zoude kunnen treffen.

Edoch, het feit dat er in de laatste jaren vele nuttige wenken op het gebied van ooftteelt in Indische vaktijdschriften zijn bekend gemaakt en het actueel belang van de zaak, hebben mij doen besluiten, een poging te wagen tot de samenstelling van een beknopt werkje, waaruit de leek, die in de vruchtenteelt belang stelt verschillende gegevens zoude kunnen putten, welke hem in staat stellen, de vruchtenteelt doeltreffender te beoefenen dan thans het geval is. Ook heb ik gemeend het werkje dusdanig te moeten inrichten, dat het met niet al te groote wijzigingen in de Maleische taal vertaald zou kunnen worden.

Aangezien de hier te lande (in Ned.-Indië) verschijnende vaktijdschriften voor den kleinen man te duur zijn, meende ik den omvang van het werkje binnen beperkte grenzen te moeten doen blijven, opdat de prijs laag gesteld zoude kunnen worden, waardoor het binnen het bereik van ieders beurs zou vallen. In verband hiermede kon de uitgebreide stof dan ook slechts uiterst beknopt verwerkt worden. Dat er dientengevolge vele leemten zullen worden aangetroffen, spreekt wel van zelf! Ook hier geldt echter het: „Ce n'est que le premier pas qui coûte". Moge het werkje dan ook voor de vakmannen eene aanleiding zijn zich meer met de Indische vruchtenteelt bezig te houden, dan zulks tot heden het geval was. De groote waarde, welke de vruchtencultuur en

-handel voor de Inlandsche bevolking hebben, eischt onzerzijds onverdeelde belangstelling in dezen tak van inlandschen landbouw.

De beschrijvingen en cultuurgegevens van elke bijzondere vruchtsoort zijn grootendeels bewerkt naar de hieronder genoemde boeken en tijdschriften.

Soortbeschrijvingen heb ik gemeend practisch te moeten inrichten, opdat deze voor den leek verstaanbaar zouden zijn; zij maken dan ook geenszins aanspraak op den naam van wetenschappelijke soortbeschrijvingen.

Voor zakelijke op- en aanmerkingen houd ik mij ten zeerste aanbevolen.

LIJST van de bij de samenstelling van deze handleiding geraadpleegde werken en tijdschriften.

A. H. BISSCHOP GREVELINK . . *Planten van Ned.-Indië, bruikbaar voor handel, nijverheid en geneeskunde.*

E. BONAVIA . . . . *Oranges and Lemons of India & Ceylon.*

G. J. FILET . . . . *Plantkundig Woordenboek voor Ned.-Indië.*

S. H. KOORDERS en TH. VALETON *Bijdragen tot de kennis der Boomsoorten op Java.*

H. SEMLER . . . . *Die tropische Agricultur.*

G. WATT . . . . *Dictionary of the Economic Products of India.*

Teysmannia.

Queensland Agricultural Journal.

HET LEVEN VAN DEN BOOM.

Alvorens tot het eigenlijke bedrijf, of de teelt der vruchtboomen, over te gaan, moeten wij de verschillende deelen of organen van den boom en hunne functies aan eene bespreking onderwerpen. Men kan onmogelijk een goed kweeker zijn, zonder eenig begrip te hebben van den bouw en de voornaamste verrichtingen der verschillende deelen van de plant.

Aan een' normalen boom onderscheiden wij in het algemeen:

1°. Wortels.
2°. Stam en Takken.
3°. Bladen.
4°. Bloemen, Vruchten en Zaden.

De Wortel.

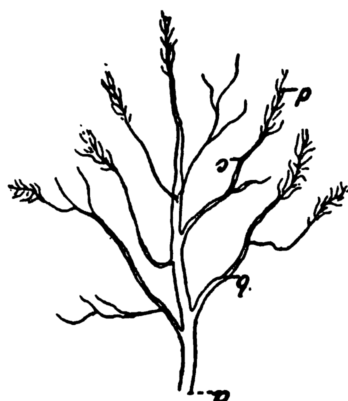
Het meerendeel onzer Indische vruchtboomen behoort tot de groote groep der *Tweezaadlobbige* planten. Wij zullen ons dan ook in den vervolge hoofdzakelijk met tot deze groep behoorende boomen bezig houden. Een enkele maal zullen wij een vertegenwoordiger van de *Eenzaadlobbige* planten, waartoe de verschillende palmen en o. a. pisang behooren, ontmoeten. Wanneer wij de onderaardsche deelen, dus de wortels, van een tweezaadlobbige plant eens bekijken, dan zullen wij in de meeste gevallen aantreffen:

1°. een sterk ontwikkelden en diep in den bodem dringenden hoofd- of penwortel;
2°. een groot aantal grovere en fijnere vertakkingen van dien hoofdwortel.

De fijnste vertakkingen van den wortel, de zoogenaamde haarwortels, spelen een zeer belangrijke rol in het plantenleven. Zij dragen aan hun uiteinde een aantal fijne haren (wortelharen), welke het vermogen bezitten oplossend op verschillende in den bodem voorkomende voedingsstoffen te werken en deze in opgelosten toestand in het plantenlichaam te brengen. De andere wortels dienen voornamelijk om den boom stevig te bevestigen, en dus tot steun te strekken.

Bij vele onzer cultuurboomen wordt bij het jonge individu de hoofdwortel ingekort, teneinde daardoor een grooter aantal

bijwortels in het leven te roepen (zie hieromtrent het hoofdstuk, handelende over den wortelsnoei).



a. hoofdwortel.

b. zijwortel.

c. haarwortel.

d. wortelharen.

De jonge teere uiteinden der wortels worden beschermd door een zoogenaamd wortelkapje. Dit kapje dient om de jonge worteluiteinden te beschutten tegen harde en scherpe voorwerpen, als steentjes enz., welke in den bodem voorkomen.

De opname van voedsel geschiedt door eene kracht, welke men *osmose* noemt; deze kracht zoude men een soort zuigingsproces kunnen noemen. Het voedsel wordt dus als het ware in de plant gezogen.

Eene persende kracht, de zoogenaamde *worteldrukking*, doet de opgenomen vloeistof met kracht omhoog stijgen. Men kan zulks o. a zeer goed waarnemen bij het afsnijden van een in vollen groei zijnden tak, dan toch treedt het vocht, dikwijls in groote hoeveelheid, uit de verschillende deelen van het hout te voorschijn, hetgeen men in de praktijk dikwijls met den naam van *bloeden* aanduidt.

Behalve evengenoemde krachten, zijn er ook nog andere werkzaam, welke den opwaarts gestuwden voedselstroom op dezelfde hoogte houden. Nadat de voedsel- of sapstroom de wortels verlaten heeft, komt hij door den *wortelhals* in den:

Stengel of Stam.

Het kruidachtige centrale bovenaardsche plantendeel noemt men *stengel*, het reeds houtachtig gewordene daarentegen *stam*.

Wanneer wij zulk een stam overdwars doorzagen, dan zullen wij op de doorsnede een groot aantal verschillende, min of meer cirkelvormige, lagen bespeuren.

In de meeste gevallen vinden wij, van den omtrek te beginnen:

1⁰. een droge uit doode stof bestaande laag, de *korst*;

2⁰. een laagje, bestaande uit nog levende kurk;

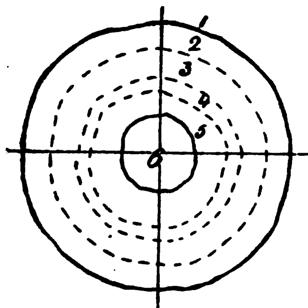
3⁰. de schorslagen;

4⁰. de bastlagen;

5⁰. het cambium of de teeltlaag;

6⁰. het hout, bestaande uit: *spint* (het jonge hout) en *kernhout* (het oude hout).

Bij de jonge stammen vindt men als buitenste laag nog wel eens een dun vliesje, de zoogenaamde *opperhuid*, welke later door een kurklaagje vervangen wordt.



1. Korst.
2. Schors (waarvan een gedeelte uit kurk bestaat).
3. Bastlagen.
4. Cambium of teeltlaag.
5. Spint of jong hout.
6. Kern of oud hout.

Al deze lagen kan men met een vrij geringe vergrooting duidelijk zien. Zij bestaan uit een groot aantal zeer kleine lichaampjes, *cellen* genaamd; uit deze gelijkvormige en gelijksoortige individuen worden de zoogenaamde *weefsels* gevormd. Deze weefsels zijn het, welke onderling de verschillende functies in het plantenleven deelen.

De bast en houtlagen vormen gezamenlijk de vaatbundels. Beide deelen grenzen echter niet onmiddellijk aaneen: zij zijn gescheiden door een zeer dun laagje, het *cambium* of de teeltlaag. Dit laagje blijft zijn groeivermogen behouden en vormt jaarlijks nieuwe lagen, waarvan de binnenste in hout- en de buitenste in bastdeelen overgaan.

Hierdoor ontstaat datgene, wat wij in het dagelijksch leven *diktegroei* noemen. In hoofdzaak dient de stam als vervoermiddel

van het, door de wortels opgenomen, water. Deze vloeistof gaat in stijgende richting door het jonge hout (spint), om ten slotte in de bladeren aan te landen.

De Bladen.

Deze vervullen in het plantenleven een zeer voorname rol. Alvorens echter tot de verschillende werkingen van het blad over te gaan, dienen wij met een enkel woord den bouw en de samenstelling der bladeren te bespreken.

Aan een normaal blad onderscheiden wij: een *bladschijf* en een *bladsteel*. De bladschijf is het voornaamste deel; zij bestaat weer uit:

1⁰. opperhuid (een dun vliesje);

2⁰. het bladmoes;

3⁰. de door het bladmoes loopende aderen;

In de opperhuid bevinden zich een groot aantal kleine openingen, de zoogenaamde *huidmondjes*.

Deze huidmondjes regelen in de eerste plaats de *verdamping*, d. i. de afscheiding van een deel van het door de wortels opgenomen vocht. Onder den invloed van het licht en den vochtigheidstoestand van 't bladweefsel, kunnen zij zich verder openen of meer sluiten. Op heldere droge dagen en bij overvloed van vocht in 't weefsel staan zij het verst open, en is dus de verdamping aanzienlijk. Bij watergebrek in het bladweefsel en bij intrede van den nacht sluiten zij zich. Ook kunnen verschillende bestanddeelen van de lucht in gasvormigen toestand door de huidmondjes toegang krijgen tot de dieper gelegen deelen van het blad. Het zijn voornamelijk *koolzuur* en *zuurstof*, welke door de bladen aan de lucht worden onttrokken. Koolzuur is noodig voor de vorming der koolhydraten. Deze geschiedt onder den invloed van licht, en met behulp van de groene kleurstof der bladen. De winning der koolstof uit hare anorganische verbinding en hare aanwending tot opbouw van organische verbindingen noemt men *assimilatie*.

Zuurstof hebben de planten, evenals wij, noodig voor de ademhaling. Assimilatie heeft dus voornamelijk overdag plaats, terwijl de ademhaling dag en nacht doorgaat.

Overdag nemen de bladen dus voornamelijk *koolzuur* op, terwijl zij 's nachts *zuurstof* opnemen en *koolzuur* aan de lucht teruggeven. De ademhaling der niet-groene plantendeelen is ook

overdag vrij sterk, aangezien bij deze deelen de opname van zuurstof niet overtroffen wordt door die van koolzuur, daar de niet-groene deelen geen deel nemen aan de assimilatie. Wij zien dus dat de bladen voor het leven van de plant onmisbaar zijn.

De Bloem.

De bloem is slechts te beschouwen als een noodzakelijke voorlooper van het einddoel van het plantenleven: *de vrucht.* De bloem heeft dan ook doorgaans geen langer leven dan strikt noodzakelijk is, d. w. z. tot de bevruchting voltrokken is.
Wij onderscheiden aan de meeste bloemen:

1°. een of meer bladachtige kransen: *de bloembekleedselen;*

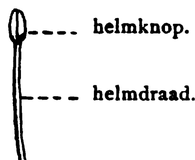
2°. een of meer kransen van geslachtsorganen, bestaande uit *meeldraden* en *stampers.*

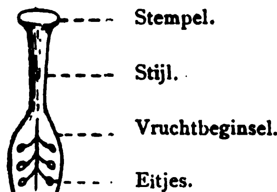
Eerstgenoemde bestaan gewoonlijk uit een of meer kransen van groene (*kelk*) en uit één of meer kransen van gekleurde blaadjes (*kroon*).

De kelk heeft een zuiver beschuttende taak, ten opzichte van de nog niet rijpe geslachtsorganen, te vervullen. De kroon daarentegen dient voornamelijk om de insecten te lokken, welke in het overbrengen van het bevruchtende stuifmeel eene belangrijke rol spelen.

De geslachtsorganen bestaan uit manlijke (*meeldraden*) en vrouwelijke (*stampers*).

De meeldraden bestaan gewoonlijk uit een langeren of korteren draad (den *helmdraad*), welke aan het uiteinde een op verschillende wijze vastgehecht knopvormig lichaam draagt, den *helmknop.* De helmknop bevat een min of meer poedervormige stof, het zoogenaamde *stuifmeel.* Dit stuifmeel is de bevruchtende stof. Het vrouwelijk geslachtsorgaan (de stamper) is doorgaans drieledig: 1°. *stempel*, 2°. *stijl* en 3°. *vruchtbeginsel* (met de daarin besloten eitjes). De stijl ontbreekt wel eens.





De meeste bloemen bevatten manlijke en vrouwelijke geslachtsorganen (*tweeslachtige* bloemen), vele daarentegen bezitten slechts een van beide organen, dus alleen manlijke of vrouwelijke (*éénslachtige* bloemen). Dergelijke bloemen kunnen dus niet door eigen stuifmeel bevrucht worden, zulks geschiedt door stuifmeel van andere bloemen, met behulp van den *wind* of de *insecten*. Ook vele tweeslachtige bloemen worden niet door eigen stuifmeel bevrucht.

Wanneer de insecten bloemen bezoeken om daar honig te zoeken, nemen zij, vooral door de beharing van hun lichaam, onwillekeurig eene hoeveelheid stuifmeel mede, hetwelk zij in eene andere bloem weder op den stempel afzetten en zoodoende bestuiving tot stand kunnen brengen.

Natuurlijke en kunstmatige vermenigvuldiging.

Het is een overbekend feit dat er verschillende wijzen bestaan om planten te vermenigvuldigen. De natuurlijke vermeerdering geschiedt door zaad. Er zijn echter vele gevallen, waarin het wenschelijk, ja zelfs noodzakelijk is, de planten op eene andere wijze te vermenigvuldigen. De verschillende methoden, welke voor eene dergelijke vermeerdering in de praktijk worden aangewend, vat men in het algemeen samen onder den naam van kunstmatige vermenigvuldiging. In de eerste plaats zullen wij de natuurlijke wijze van voortteling bespreken.

Zaaien.

In de natuur vermenigvuldigen de meeste planten zich door middel van zaden, welke na rijpwording der vruchten op den bodem vallen, om daar, indien de omstandigheden gunstig zijn, te ontkiemen en zich tot jonge planten te ontwikkelen. Dat er van de vele duizenden zaden, welke de meeste planten op hare natuurlijke standplaatsen voortbrengen, slechts een zeer gering aantal tot ontwikkeling komt, zal een ieder wel duidelijk zijn. Kwamen alle zaden toch tot normale ontwikkeling, dan zou er spoedig eene reusachtige overbevolking ontstaan; hiertegen waakt echter de natuur weder.

Van de op den grond vallende zaden, zullen diegene, welke het beste plaatsje verkregen hebben, zich het krachtigst ontwikkelen. Een groot deel der onder minder gunstige voorwaarden

verkeerende zaden zal in het geheel niet ontkiemen, terwijl een ander deel zich tot zwakke individuën zal ontwikkelen, welke langzamerhand in den strijd om het bestaan met de sterkere individuën het onderspit zullen delven, om ten slotte geheel ten onder te gaan, dus vernietigd te worden. Vele planten bezitten echter eigenschappen, welke den strijd om het bestaan tusschen de individuën van eene volgende generatie (geslacht) gemakkelijker maken. Zoo zien wij, dat tal van vruchten van vleugels voorzien zijn, waardoor zij gemakkelijk door den wind medegevoerd worden en zoodoende op plaatsen terecht komen, ver van de standplaats van den moederboom. Ook vogels, vleermuizen enz. dragen het hunne bij tot de verspreiding der zaden; deze toch worden aangelokt door het eetbare vruchtvleesch van vele vruchten; door middel van hunne uitwerpselen, waarin zich de zaden dikwijls bevinden, verspreiden zij deze naar heinde en ver. Weer andere vruchten zijn in het bezit van stekels of andere aanhangselen, waardoor zij zich gemakkelijk aan de wollige huid van vele dieren vasthechten, en zoodoende van de groeiplaats van de moederplant weggevoerd worden.

Ook het water speelt een zeer belangrijke rol in de verspreiding der zaden, voornamelijk van waterplanten.

Zoo zijn er in de natuur velerlei factoren, welke medewerken tot de instandhouding der soort. De uit zaad ontstane jonge generatie is niet altijd in alle opzichten gelijk van die der moederplant; dikwijls vindt men er individuën onder, welke in vrij sterke mate afwijken. Zijn deze afwijkingen van dien aard, dat zij de jonge planten (het afwijkend type) beter bestand maken tegen den strijd om het bestaan met individuën van de eigen of andere soorten, en ze dus een voorsprong hebben op hare zusterplanten, dan is door deze afwijkende typen eene geheel nieuwe *soort* ontstaan. Meende men vroeger dat het ontstaan van nieuwe soorten in de natuur geleidelijk tot stand kwam, zoodat er van allerlei planten tusschenvormen (overgangsvormen) zouden moeten bestaan, de jongste onderzoekingen van Prof. Hugo de Vries hebben echter geleerd, dat het ontstaan van nieuwe soorten somwijlen plotseling, als 't ware met sprongen, geschiedt. Het is hier niet de plaats om verder op dit hoogst belangrijke onderwerp in te gaan.

In de praktijk vermenigvuldigt men die planten door zaad, welke *constant* (onveranderd) uit zaad terugkomen, dus waar men

het moedertype in de jonge plant terugvindt. Is zulks niet het geval, dan trachten wij langs ongeslachtelijken of kunstmatigen weg, jonge individuën van eene bepaalde soort te bekomen. Wij weten b.v. dat de sawoe-manila uit zaad altijd kleine oneetbare vruchten geeft, terwijl daarentegen de mangistan constant blijft.

Heeft men hieromtrent dus geen zekerheid, dan moeten wij onze toevlucht nemen tot kunstmatige vermeerdering.

Vooral de zoogenaamde *hybriden* d.w.z. bestaanden of planten, welke ontstaan zijn uit kruising van *twee verschillende soorten of rassen*, moeten meestal ongeslachtelijk vermenigvuldigd worden.

Hybridiseeren doet men in de praktijk, teneinde de door ons gewenschte eigenschap van eene bepaalde soort op eene andere soort te doen overgaan.

Welke voordeelen hebben de vruchtboomen uit zaad verkregen, in het algemeen boven die, welke door kunstmatige vermeerdering ontstaan zijn?

1°. De boomen groeien krachtiger en zijn daardoor beter bestand tegen ziekten en tijdelijke abnormale klimaatsomstandigheden.

2°. Zij blijven tot op hoogen leeftijd vruchten voortbrengen.

Uit zaad verkrijgt men nieuw *jong* leven, terwijl bij kunstmatige vermeerdering de jonge plant eigenlijk een voortzetting van den ouden moederboom is. Toch heeft deze laatste vermeerderingswijze ook wel degelijk hare voordeelen, zooals wij later zullen zien. Zooals ik reeds even aangestipt heb, gaat in de natuur een groot aantal individuën door ongunstige omstandigheden verloren. In de cultuur moeten wij dus zorg dragen, dat de kiemings- en levensvoorwaarden zoo gunstig mogelijk zijn. In de eerste plaats dienen wij dus te weten, van welke voorwaarden het kiemen der zaden afhankelijk is.

Vroeger meende men dat het kiemen der zaden steeds in 't donker moest geschieden, dit is echter een dwaling: ook onder den invloed van het licht kiemen de zaden normaal. Er is echter voor de ontkieming der zaden een noodzakelijke factor, namelijk een voldoende mate van vocht. In volkomen droge aarde kiemen de meeste zaden in 't geheel niet, of in ieder geval zeer zwak.

Als algemeenen regel neemt men in de praktijk aan, dat de zaden zoo diep in den grond gelegd worden, dat de dikte van het bedekkende aardlaagje gelijk is aan de dikte van het zaad.

Van de looistof uit den bast van *Q. densiflora* werd in 1895 door Trimble eene analyse gemaakt: 60.7% C. en 5.2% H. T. merkte op, dat de lagere cijfers gevonden werden bij de minst zuivere praeparaten. Het koolstofgehalte is dus aanmerkelijk hooger dan door vroegere auteurs gevonden werd. Hoewel de formule $C_{20} H_{20} O_9$ vrijwel met zijne cijfers overeenkomt, ziet T. van het opstellen ervan af. Met de halfprocentige oplossingen dezer looistoffen voerde T. reacties uit, die behoudens enkele uitzonderingen, onderling overeenkwamen. Met ijzeraluin werd een groen neerslag verkregen, met broomwater een geel. Opmerkelijk was het, dat alle zich met een dennenspaan en zoutzuur violet kleurden. Werd 0.5 gram looistof in glycerine op 190° verhit, dan werd door uitschudden met aether pyrocatechine in kristallijnen toestand verkregen. De herkenning van dit lichaam geschiedde door kleurreacties (vermoedelijk heeft T. pyrogallol over het hoofd gezien). Bij koken met 2 % zoutzuur ontstond naast eikenrood protocatechuzuur, evenzeer door qualitatieve proeven aangetoond (onzuiver galluszuur?) Bij de producten, verkregen uit *Q. bicolor* en *Q. stellata*, werd geen suiker afgesplitst, bij de andere werd een reduceerend koolhydraat gevormd: dit is door verontreiniging met quercitrine te verklaren. Een zevental der looistoffen werd met kali saamgesmolten. Het reactieproduct loste in water helder op. Uit de zuur gemaakte vloeistof werd met aether protocatechuzuur afgescheiden. Het is opmerkelijk, dat het door T. geconstateerde koolstofgehalte van ± 60 % door latere onderzoekers ook bij de andere looistoffen dezer groep gevonden is.

Het eenige onderzoek der eikenlooistof, dat na 1894 verscheen, dat van Metzger (1896), staat in waarde bij de studies van Trimble achter. M. bereidde de looistof uit bast, splint en kernhout van den eik door uitschudden met azijnaether. Bij verbranding werd gevonden voor bastlooistof 55.4 % C en 4.1 % H, voor die uit het splint 48.4 % C en 4.6 % H, uit het kernhout 48.2 % C en 4.3 % H. De lage cijfers bij beide laatste stoffen verkregen, verklaarde hij uit verontreiniging met „phlobapheen" (?). Juister is het, deze op rekening te zetten van de verontreinigende koolhydraten; immers hij constateerde, dat door koken met zuren behalve galluszuur en eikenrood uit de looistof van den bast 5.5 %, uit die van het splint 9.5% en van het hout 11 % suiker afgesplitst werd. Zijne analyse van

eikenrood gaf 61.8 % C en 5.4 % H. Een acetylderivaat van dit lichaam bevatte 59.6 % C, 5.4 % H en 44.9 % acetyl, waaruit M. de formule $C_{33} H_{23} O_{13} (C_2 H_3 O)_{12}$ berekende.

De looistof uit het hout en uit den bast van den eik bezitten volgens de onderzoekingen van Böttinger overeenkomstige eigenschappen, waarschijnlijk zijn zij gelijk. Terwijl nu de looistof der gallen hiervan afwijkt, schijnen de looïstoffen der overige deelen van den eik wel tot het eikenbasttype te behooren. Trimble (1896) isoleerde de looistof uit de cupula [1]) van *Q.Prinus* en vond 59.9% C en 5.8% H. — Over de looistof, die in kurk aanwezig is, bezitten wij een opgave van Siewert (1868). Deze scheidde uit kurk een kalkzout af van de samenstelling $C_{27} H_{21} Ca O_{17}$. 4 H_2O, de waterige oplossing sloeg lijm neer en reduceerde zilvernitraat.

In de laatste 10 jaren is de eikenbastlooistof niet meer onderzocht en ontbreken dus die gegevens, welke recente onderzoekingen bij andere looistoffen aan het licht brachten. Verder wacht nog op onderzoek de looistof uit bladen, bladstelen, vruchten, bloeiwijzen en worteldeelen. Juist bij den eik, die in alle deelen rijk aan looistof is, kan een vergelijkend onderzoek der uit verschillende plantendeelen eener zelfde soort geïsoleerde looistoffen, voor chemicus en physioloog belangrijke resultaten opleveren.

Castanopsis-bastlooistof. Uit den bast van een *Castanopsis*-soort verkreeg Trimble (1896) een looistof met 60.69 % C en 4.95 % H; met ijzer kleurde dit lichaam zich groen; door broomwater werd het neergeslagen.

---

1) *Vruchten van Q. Prinus.* Trimble onderzocht de verschillende deelen dezer eikels op ev. waarde als looimiddel, en vond volgende cijfers, volgens welke de cupula eind September 't gunstigst looimateriaal leveren (Zie ook dl. I, blz. 96).

Deel van de vrucht	Datum van inzameling	Vocht	Asch (berekend op droog)	Looistof (berekend op droog)
cupula	29 Augustus	50.56	1.73	18.2
id.	30 September	14.24	1.49	19.0
id.	4 October	11.76	1.32	13.4
pericarpium . . .	29 Augustus	13.57	1.66	16.0
testa	29 Augustus	11.65	1.94	42.1
id.	20 September	11.01	2.62	48.1
cotylen.	29 Augustus	34.90	1.07	8.8

Volgens Gaignage (1839) zouden eikels in vele opzichten de galnoten kunnen vervangen.

Ulmaceae. *Iepenbast looistof. Ulmus cor-tannide.* De looistof uit den iepenbast (*Ulmus campestris*) werd in 1875 door Johanson afgescheiden, in weinig zuiveren toestand echter. De groote hoeveelheid slijm in dezen bast aanwezig, staat de zuivering der looistof in den weg. Johanson toonde in de producten der droge destillatie pyrocatechine aan en acht deze looistof verwant aan eikenlooistof. Uit de herfstbladen van dezelfde plant werd door Ferrein (1859) een looistof afgescheiden, door dezen auteur „xanthotannzuur genoemd.

Moraceae. De zg. moruslooistof is gebleken een met looistof verontreinigd mengsel der kleurstoffen te zijn. Over deze kleurstoffen, morine en maclurine, zie hoofdstuk I.

Over de „looistof" van *Humulus Lupulus*, zie bij „onechte looistoffen."

Hydnoraceae. *Hydnora-fruc-tannide.* De looistof uit de vruchten van *Hydnora africana* kleurt ijzer groenzwart, wordt door broom neergeslagen en wordt door koken met verdunde zuren omgezet in rood en een weinig galluszuur (Dekker, 1906).

Polygonaceae. *Rhabarber-rhizoom-looistof.* Het tannide uit de officineele *Rheum*-rhizomen werd door Dragendorff's leerling Kubly (1867) afgescheiden. Hij bezigde de toenmaals gebruikelijke methode, nl. neerslaan met loodacetaat en uit het neerslag de aan lood gebonden stoffen door zwavelwaterstof vrijmaken. Er werd langs dezen weg een geelbruin poeder ($C_{26} H_{26} O_{14}$) verkregen, dat door zuren omgezet werd in rheumrood ($C_{40} H_{32} O_{18}$) en 64.17 % (!) suiker. Galluszuur kon niet aangetoond worden. Tschirch en Heuberger (1902) vonden, dat het acetonaftreksel van rhabarber grootendeels uit looistof bestond. Deze looistof, hun rheotannoglucoside, werd door warme verdunde zuren ontleed en leverde dan rheumrood, kaneelzuur, galluszuur en een linksdraaiende suiker (sm.p. osazon 205—206°). Het rheumrood is een bruinrood poeder, onoplosbaar in water, aether, benzol, chloroform, petroleumaether, toluol, oplosbaar in alkohol, houtgeest, aceton en azijnzuur, minder in azijnaether. In alkaliën, alkalicarbonaten en ammonia is het oplosbaar; de ammoniakale oplossing reduceert zilvernitraat. Naast de looistof vonden zij nog galluszuur. Volgens hen is Kubly's „rheumlooizuur" een onzuiver

tannoglucoside. De door Schlossberger en Döpping afgescheiden stoffen phaeoretine en aporetine houden zij voor sterk verontreinigd tannide; het cathartinezuur van Dragendorff, Greenish en Elborne voor een met anthraglucosiden verontreinigde looistof; de secundaire glucosiden van Aweng voor ontledingsproducten van anthraglucosiden en looistof. Hieruit blijkt, welk belangrijk aandeel de looistof heeft in de chemie van rhabarber.

Bij het onderzoek van Gilson (1903) werden als splitsingsproducten der kristallijne looistoffen ook glucose, kaneel- en gallüszuur genoemd. Over rheumrood wordt niets vermeld; zijne onderzoekingen zijn in hoofdstuk I (6, catechines) besproken.

Canaigre-looistof. Rumex-radi tannide. De looistof uit den wortel van *Rumex hymenosepalus* [1]) werd in 1868 door Kalteyer tot een gehalte van 32 % aangetoond; in hetzelfde monster werd 10 jaar later slechts 23.5 % gevonden, naast sporen emodine. In 1876 toonde Völcker naast 23.2 % looistof nog chrysophaanzuur (en aporetine, phaeoretine en erythroretine) aan. Trimble en Jones (1886) vonden 12 % looistof, 2 % vette olie, 0.5 hars; alkaloïden en glucosiden bleken afwezig. Richardson (1886) vond chrysophaanzuurderivaten. Collingwood zag het looistofgehalte wisselen tusschen 22.5 en 35.6 %. Hij ging den invloed van het jaargetijde na en vond: 4 Juni 16.7 %; 2 Aug. 18.2 %; 13 Sept. 23.1 %; 15 Oct. 23.0 %; 16 Nov. 24.4 %; 10 Jan. 25 % en 17 Jan. 28.2 %. Trimble en Peacock (1893) bereidden de looistof niet volgens de gewone methode, daar aether en aceton te veel kleurstof opnamen, welke moeilijk te verwijderen was. Zij gingen

[1]) *Canaigre. Rumex hymenosepalus* komt voor in Mexico en omliggende landen, en groeit daar overal, waar de gemiddelde temperatuur niet boven 20° komt. Het is een kruid van ± 1 M. hoogte. De wortelknollen, die het uiterlijk van dahliaknollen hebben, worden gedurende den groei van de plant (Februari-Mei) steeds rijker aan looistof, zelfs tot na dat stengel en blad beginnen te verwelken, n.l. tot Juli, stijgt het gehalte. De wortel kan 5 jaren leven, wordt echter om de 2 jaren geoogst. Een jonge wortel (van 8—10 cM. lang en 2 cM. breed) bevat 10 % looistof en weinig kleurstof. In het 2e en 3e jaar stijgt het gehalte tot 28 %; de doorsnede is dan zwartachtig door de kleurstoffen. In den handel komen roodachtige schijfjes (in de zon of bij kunstmatige warmte van ± 50° gedroogd) en een extract. Daar de looistof in water gemakkelijk oplost, geschiedt het looien met canaigre bijzonder vlug. Eitner beveelt het aan voor het looien van fijne ledersoorten. De rijkdom aan zetmeel, (18 %), suiker en ook N-houdende oplosbare stoffen maakt het aftreksel een geschikte voedingsbodem voor bacteriën en schimmels. De versche wortels bevatten ± 60% water en 1,5-2,7 % asch. Het looistofgehalte van stengel en blad is gering, zoodat van technische toepassing geen sprake kan zijn.

uit van een waterig aftreksel, door loodacetaat van kleurstoffen bevrijd. Het werd met azijnaether uitgeschud en deze rest nog met aether nagewasschen. De verkregen looistof was geelwit, en werd door ferrichloride groen gekleurd. Door verhitting tot 160 à 190° werd pyrocatechine verkregen. Bij koken met 2 % HCl ontstond een neerslag van canaigrerood, terwijl uit het filtraat daarvan met aether protocatechuzuur (galluszuur?) werd uitgeschud. Suiker kon niet aangetoond worden. Bij het smelten met kali werd protocatechuzuur doch geen phloroglucine gewonnen. Eene acetylverbinding werd niet nader onderzocht. Elementair-analyses van bij 120° gedroogd materiaal gaven 58.1 % C en 5.33 % H.

Bistorta-looistof, *Polygonum rhizo-tannide*. Aan de op blz. 105 van deel I medegedeelde over *Polygonum bistorta* dient nog toegevoegd dat door von Stein in het rhizoom 19.7 % looistof is gevonden. Bialobrsheski (1900) scheidde de looistof uit den wortelstok af, door het alkoholisch extract met water te behandelen, waardoor zich een neerslag van phlobaphenen vormde; deze werden, na reiniging met alkohol en water, bij 110° gedroogd en geanalyseerd; formule $C_{14} H_{21} O_4$. De waterige oplossing werd in 4 fracties met keukenzout neergeslagen; de samenstelling bleek te zijn: 1°. $C_{20} H_{22} O_8$; 2°. $C_{20} H_{17} O_{10}$; 3°. $C_{20} H_{17} O_{10}$ en 4°. $C_{20} H_{19} O_8$. Bij het samensmelten met natron werd galluszuur verkregen; door koken met 1.5 % zwavelzuur galluszuur en ellagzuur gewonnen, geen suiker. Ofschoon door B. niet over bistortarood gesproken wordt, zoo schijnt deze looistof toch thuis te behooren in deze groep, daar bij de vroegere analyses steeds van het „rood" is gewag gemaakt. (vergelijk ook Stein: Pharmac. Zeitschr. Russl., 1894, blz. 165).

De looistof van *Polygonum Persicaria* behoort eveneens in deze groep thuis (Horst, 1901).

Lauraceae. *Persea-cor-tannide*. Arata (1881) vond in den bast van *Persea Lingue* 24.6 % looistof en scheidde dit als roodachtig poeder af. Het bezat de samenstelling $C_{17} H_{17} O_9$. Aan de lucht wordt het donkerder. Bij droge destillatie ontstaat pyrocatechine. Oxydatie met salpeterzuur levert pikrinezuur en oxaalzuur. Met kaliloog gekookt wordt het ontleed onder vorming van phloroglucine, misschien ook protocatechuzuur. Naar een catechineachtig lichaam werd zonder resultaat gezocht.

Monimiaceae. *Atherospermum-cor-tannide.* De looistof, uit den bast van *Atherospermum moschatum* door Zeyer (1861) afgescheiden, kleurde ijzer groen en bezat de samenstelling $C_{10} H_{16} O_3$, afwijkend van de gewone looistofformules.

Sarraceniaceae. De looistof door schr. in *Sarracenia purpurea* aangetoond, levert bij koken met verdunde zuren „rood".

Hamamelidaceae. Zie galluszuurgroep, en hoofdstuk I, 6.

Rosaceae. *Malus-cor-tannide.* Heumann (1843) nam waar, dat uit de looistof van den appelboombast in waterige oplossing gemakkelijk een onoplosbare roode kleurstof ontstaat. Uit den wortelbast isoleerde Rochleder (1866) naast phloretine een looistof, die in eigenschappen overeenkwam met Aesculus-tannide. Hij vermoedde een samenhangen van looistof en glucoside.

Uit de vruchten van *Sorbus aucuparia* (lijsterbessen) bereidden Vincent en Delachanal (1887) een z.g. looistof, door het sap eerst te laten gisten ter verwijdering van sorbiet en dan met neutraal loodacetaat neer te slaan. Uit de gele loodverbinding werd een stropig vocht verkregen, hetwelk door alkaliën goudgeel gekleurd werd. IJzerzouten gaven een donkergroene kleur, met lijm- en kinineoplossing werd niet neergeslagen. Bij droge destillatie ontstond pyrocatechine; door het samensmelten met kali protocatechuzuur, alsmede phloroglucine (aangetoond als azobenzolphloroglucine, een karakteristiek rood neerslag). Blijkbaar is hier een flavonderivaat aanwezig en heeft de ijzerreactie vergissing veroorzaakt.

Tormentilla-rhizo-tannide. De looistof uit het rhizoom van *Potentilla Tormentilla* werd door Rembold (1867) geïsoleerd. Deze looistof $C_{52} H_{48} O_{21}$ leverde door behandeling met verdunde zuren tormentillarood $C_{52} H_{44} O_{26}$ en eene geringe hoeveelheid ellagzuur; misschien komt dit gepraeformeerd in den wortel voor. De kalismelting van tormentillarood levert protocatechuzuur en phloroglucine. Dat uit het loodneerslag suiker afgesplitst kan worden, schrijft R. toe aan de aanwezigheid van een glucoside, kinovine; daar hij naast de looistof nog belangrijke hoeveelheden kinovazuur vond. De eigenschappen van deze looistof kwamen overeen met Rochleder's paardekastanje-looistof.

Fragaria-radi-tannide. Uit den wortel van *Fragaria vesca* scheidde Phipson (1878) een op kinalooistof gelijkend tannide

af, dat hij den naam „fragarianine" gaf. Bij koken met zoutzuur verkreeg hij suiker (?) en een rood amorph lichaam „fragarine". Bij verhitting van fragarine (fragariarood) ontstaat pyrocatechine; bij de kalismelting protocatechuzuur. Ook in dezen wortel werd een kinovazuurachtige stof gevonden.

Rubus-cor-tannide. De bast van *Rubus villosus* bevat volgens Harms (1894) 11.9—18.9 % looistof. Hij isoleerde deze looistof volgens de loodacetaatmethode en zuiverde de waterige oplossing door neerslaan met alkohol. Bij verhitting ontstond pyrogallol. Door inwerking van 2 % HCl in de warmte werd rubusrood verkregen en een weinig galluszuur. Daarbij werd het ontstaan van een reduceerende stof opgemerkt; deze treedt echter bij alle met lood neergeslagen looistoffen op.

Kousso-looistof. Uit kousso, de bloemen van *Brayera anthelminthica*, werd bij het onderzoek van Kondakow en Schatz (1899) een looistof verkregen door uitzouten en uitschudden met azijnaether of door neerslaan met loodacetaat. Gelatine gaf slechts een troebeling, zilverzouten en Fehling's proefvocht werden bij de gewone temperatuur langzaam gereduceerd.

De kleurstof der rozebladen (van *Rosa gallica*) hebben Naylor en Chappel (1904) gescheiden in eene gele en eene roode kleurstof. De gele is niet identiek met quercitrine; de roode kon slechts amorph verkregen worden. Over het looistofkarakter is niets vermeld.

Pruimboombast-looistof. Uit den bast van *Prunus cerasus* werd door Rochleder (1870) de looistof bereid, formule $C_{21} H_{20} O_{10} \cdot {}^1/_2 H_2 O$. Zij kleurt ferrizouten groen. Bij verwarming met zwavelzuur ontstaat een onoplosbaar rood. Door de kalismelting werden gevormd: mierenzuur, azijnzuur en isophloroglucine (?). Naast de looistof vond R. nog twee „phlobaphenen" n. l. een bruin „fuscophlobapheen" $C_{27} H_{26} O_{12}$ en een rood „rubrophlobapheen".

Leguminosae. *Catechu-looistof.* De looistof uit catechu[1]) (extract uit het hout van *Acacia catechu*) is talrijke malen onderzocht.

---

1) *Catechu.* De bruine catechu wordt bereid door het hout van *Acacia catechu* uit te koken met water en het stroopvormige extract te laten stollen. De bereiding van deze Acacia-catechu is sedert de oudste tijden bekend; in sanskrietgeschriften reeds wordt deze drogerij vermeld, en wat Barbosa in 1514 in zijne beschrijving van Oost-Indië „cacho" noemt, is waarschijnlijk catechu. De naam catechu wordt wel afgeleid van den inlandschen naam voor

Lang niet alle onderzoekingen echter hebben betrekking op acacia-looistof, daar 1⁰ onder catechu ook andere extracten wel in den handel komen (zie noot), 2⁰ omdat de catechu gemakkelijk te vervalschen is en deze vervalschingen lang niet zeldzaam voorkomen. Een hernieuwd onderzoek, met het hout van *Acacia catechu* zelve, zou gewenscht zijn. De eerste vermelding vond de acacialooistof bij Proust (1798). De eerste

de plant „kati" en van „chuana" = destilleeren of druppelen. (Het woord gambir, voor gele catechu, is van Maleische origine en beteekent „bitter"). Eerst in de 17e eeuw trok catechu in Europa de aandacht. Men vermoedde, dat het een aardsoort was en, daar het via Japan werd ingevoerd, noemde men het „Terra japonica". In denzelfden tijd kwam ook gambir in Europa en verkreeg deze stof eveneens den naam catechu. (De naamsverwarring van beide producten is tot op den huidigen dag gebleven). Eerst later werd door Cleyer herkend, dat de catechu niet van minerale afkomst was. De eerste Europeesche beschrijving is die van Garcia de Orta in 1685. In de Londensche pharmacopee van 1721 werd catechu opgenomen en bleef officieel tot 1864, toen het in de „Pharm. Britt." door gambir werd vervangen. In de Duitsche Pharm., Ed. III en IV, worden èn gambir èn catechu s.s. onder „catechu" beschreven. De Pharm. Neerl., Ed. III, beschreef alleen catechu; Ed. IV, gambir. Het gebruik als looistof is vrij uitgebreid; het kan echter niet alleen gebezigd worden, steeds in combinatie met andere looimiddelen. Het leder verkrijgt door catechu intenser kleur dan bij het gebruik van gambir. Behalve de reeds genoemde toepassingen bezit de catechu nog belangrijke waarde als verfstof (voor het bruinverven o.a. bij het batikken). Uit de interessante proeven van Hummel en Brown (1896) bleek, dat de catechulooistof intenser en dieper kleur gaf dan catechine; bovendien bleek de tint van catechine anders, meer roodachtig. Derhalve is catechu met het hooger looistofgehalte en minder catechine meer geschikt voor de ververij dan gambir. Welke van beide producten zich voor medicinale doeleinden het best eigent, werd door Trimble (1888) beantwoord ten gunste van gambir, 1⁰. omdat het meer adstringeerende bestanddeelen zou bevatten (wat niet juist is), 2⁰. omdat het niet zoo vervalscht wordt en 3⁰. daar het zorgvuldiger gedroogd wordt en daardoor gelijkmatiger in samenstelling is. Om catechu van gambir te onderscheiden, maakt Gilson (1894) gebruik van de plantresten, die er nog in voorkomen. Bij catechu zijn dit resten van houtachtig weefsel; bij gambir bladresten en haren van de kelk der gambirplant (*Uncaria*). Dietrich (1897) nam waar, dat eene alkalische waterige of alkoholische gambiroplossing aan petroleumaether een sterk fluoresceerende stof (gambir-fluorescine) afstaat; catechu doet dat niet. Afgewreven met glycerine vertoont gambir een kristallijne massa, catechu eene amorphe. Bij de beoordeeling van catechu dient men volgens Ridenour (1904) te weten voor welk doel deze dienen moet. Voor de looierij dient gewicht gelegd op het looistofgehalte, terwijl voor de ververij alleen de kleurkracht van belang is. Behalve aan gambir, wordt de naam catechu soms ook gegeven aan het Areca-kino: dit onderscheidt zich van beide anderen door het gemis van catechine. Vervalsching van catechu heeft op groote schaal plaats met extracten van andere looistofplanten, bijv. Terminalia- en Mangrove-soorten (Dl. I, blz. 163); of erger nog met leem, zand of ijzercarbonaat. Deze laatste vervalschingen zijn gemakkelijk op te sporen; de andere moeilijker. Zie verder de monographie van Thurston (1893).

analyses van catechu zijn die van Davy (1803). De van tannine afwijkende eigenschappen schreef hij toe aan extractiefstof. Bouillon-Lagrange (1805) achtte deze looistof dezelfde als die in galnoten voorkomt. Het nader onderzoek dateert eerst van Berzelius (1827) die blijkbaar in catechine (zie hoofdstuk I, 6) de eigenlijke looistof zag. Voor de bereiding van de looistof gaf Ridenour (1904) volgend voorschrift: de catechu wordt met aceton uitgetrokken, en dit aftreksel tot droog gebracht, in water opgelost en deze oplossing met water verdund tot geen neerslag meer ontstaat. Na filtratie wordt de catechine met aether uitgeschud en daarna de looistof met azijnaether. De azijnaetherrest wordt in water opgenomen, de oplossing gefiltreerd en met azijnaether uitgeschud en dit proces zoo lang herhaald tot de looistof volkomen in water oplosbaar is. Löwe's bereiding (1868) was als volgt: Het alkoholisch aftreksel van catechu wordt gedeeltelijk met aether gepraecipiteerd. Na filtratie wordt de oplossing verdampt, waarbij een mengsel van catechine en looistof achterblijft, dat gescheiden wordt door behandeling met koud water. Het nog opgeloste catechine wordt met aether uitgeschud. Na verdamping van het waterig vocht bleef de looistof als roodgele, broze massa achter. Voor deze looistof werd 62.0 % C en 4.8 % H gevonden; voor het catechurood, door behandeling met zuren daaruit verkregen, 62.9 % C en 4.7 % H. Nadat het tannide door neerslaan met aether uit alkoholische oplossing gezuiverd was, vond Löwe 60.6 % C en 4.7 % H. In 1874 bepaalde hij de samenstelling van de looistof uit Pegu-catechu op 61.6 % C en 4.4 % H, voor „cube-catechu" (d.i. gambir) 62.0 % C en 4.4 % H. Hij berekende de formule $C_{30} H_{14} O_{12}$. Zie ook de onderzoekingen van Etti, beschreven onder catechine, alwaar tevens de splitsingsproducten vermelding vinden en de samenhang met catechine wordt aangetoond. Het „cachouretine" van Sacc (1861), door neerslaan met zwavelzuur verkregen, was een onzuiver product, looistof en rood bevattend.

Bablah-looistof. Acacia-fruc-tannide. De bablah zijn vruchten van verschillende *Acacia*-soorten, meestal van *A. arabica.* Günther (1874) meende in hoofdzaak di- en tri-galluszuur er in aan te treffen. Wilbuszewitcz (1886) vond er 12.1 % looistof in, langs volgenden weg afgescheiden. Het alkoholisch extract werd in water opgenomen en van het „phlobapheen" afgefiltreerd. Het

filtraat werd met keukenzout bedeeld en met azijnaether uitgeschud. De aether werd afgedestilleerd en de rest in water opgenomen, waarbij een „moeilijk oplosbare" looistof terugbleef (I). Het filtraat leverde door behandeling met NaCl en azijnaether nog 3 fracties, waarvan 2 moeilijk en 1 gemakkelijk oplosbaar in water. Het zg. phobapheen kreeg de formule $C_{20} H_{19} O_{10}$. De overige 4 fracties leverden:

	I.	II.	III.	IV.
C	58.5 %	59.1 %	57.9 %	57.3 %
H	4.2 „	4.3 „	4.5 „	4.7 „
formule	$C_{21} H_{19} O_{10}$	$C_{22} H_{19} O_{10}$	$C_{21} H_{18} O_{10}$	$C_{20} H_{20} O_{10}$

De loodverbindingen bevatten resp. 45.33; 50.81; 50.72 en 59.63 % Pb. (1 gram $KMnO_4$ oxydeerde bij de methode Löwenthal 1.032, 1.246, en 1.271 gram looistof van fractie I, II en III). Bij de kalismelting werd alleen protocatechuzuur gevonden. Bij het koken met zwavelzuur werd phlobapheen, galluszuur en ellagzuur verkregen. Het phlobapheen gaf bij verbranding 62.9 % C en 5.1 % H. A priori zou men in deze vruchten eene ellaglooistof verwachten; de analyse-uitkomsten spreken een dergelijk vermoeden echter tegen.

Acacia-cor-tannide. Deze looistof werd in 1906 door Strauss en Gschwendner afgescheiden. Zij gaven haar den naam quebracholooistof, omdat de bast van *Acacia Cebil* behalve als cebil colorado ook wel als quebracho colorado (?) bekend staat. Hoewel uit het citeeren van Arata, Nierenstein e.a. blijkt, dat S. en G. meenden, met quebrachohoutlooistof te doen te hebben, zoo is dit eene dwaling. Immers een bast van *Quebrachia* is geen „veel gebezigd looimiddel", zooals zij aangeven; voor zoover mij bekend komt deze zelfs niet in den Europeeschen handel. Verder geven zij als synoniemen voor de stamplant Acacia cebil en Cebil colorado. Het is duidelijk dat hier eene Mimoseae-looistof bedoeld is. Zij verkregen de looistof door het materiaal eerst met chloroform te extraheeren. Dan werd een alkoholisch aftreksel bereid en dit met water vermengd. Uit het ingedikte filtraat werd met loodacetaat het tannide neergeslagen, de loodverbinding met zwavelwaterstof ontleed en de verkregen oplossing in vacuo verdampt. Het residu werd in weinig alkohol opgenomen en deze oplossing in overmaat aether uitgestort, waarbij de looistof praecipiteerde. Het resultaat der elementair-analyses was 58.2 % C en 5.5 % H;

formule $C_{43} H_{50} O_{20}$. Door verhitting met ijsazijn en azijnzuuranhydride werd de stof geacetyleerd. Het reactieproduct was na zuivering een wit poeder, dat zich in alkohol tamelijk gemakkelijk oploste. Zeer gemakkelijk oplosbaar was het in aceton, azijnaether, ijsazijn en azijnzuuranhydride; onoplosbaar in water, aether en benzol. Kaliloog en ammonia losten het met roodbruine kleur op. De analyse toonde volgende samenstelling: 61.6% C, 5.0% H en 32.0% acetyl, molecuulgewicht 1615; formule $[C_{30} H_{22} O_{11} (C_2 H_3 O)_6]_2$. De benzoylverbinding werd verkregen door behandeling met benzoylchloride in pyridine-oplossing. De analyse leverde volgende uitkomst: 73.0 % C, 4.2 % H, molecuulgewicht 2328; formule $[C_{30} H_{22} O_{11} (C_6 H_5 CO)_6]_2$.

Door broomwater werd uit de waterige looistofoplossing een neerslag verkregen, dat 56.5 % Br. bevatte. Dit broomderivaat ontleedde snel onder invloed van lucht en licht. Door inwerking van formaldehyde en zoutzuur werd geen homogeen product verkregen. Reductie met natriumamalgaam leverde eene looistof van de samen. stelling $[C_{30} H_{28} O_{11}]_2$, een lichaam, dat door Schuett (1900) door verzeeping van acetylkinalooistof was verkregen. (Bij het trekken van een parallel tusschen kinalooistof en hun z.g. „quebracholooistof" vonden S. en G. meerdere punten van overeenkomst). Het eenige gekarakteriseerde product bij zinkstofdestillatie of droge verhitting was guajacol. Oxydatie met $KMnO_4$, $Ca(MnO_4)_2$ of H_2O_2 voerde tot „phlobaphenen", d. w. z. amorphe gekleurde verbindingen. Volgens de methoxylbepaling kan men de formule voor de cebil-looistof $[C_{41} H_{44} O_{18} (OCH_3)_2]_2$ schrijven. Aan de derivaten schijnt eene groep $[C_{30} H_{28} O_{11}]_2$ ten grondslag te liggen. Uit de resultaten der elementair-analyse blijkt ook het niet met quebracholooistof identiek zijn van dit *Acacia cebil*-tannide.

Barbitamaô-looistof. Stryphnodendron-cor-tannide. De bast van *Styphnodendron Barbitamaô* kwam als cortex adstringens brasilienses of cortex barbitamaô verus in Europa. Had Trommsdorff voor dezen bast een looistofgehalte van 28 % aangegeven, het gelukte Wilbuszewitcz (1886) niet dit hooge cijfer te bevestigen. Naast een betrekkelijk geringe hoeveelheid looistof werd veel „phlobapheen" gevonden, hoewel te zamen ver beneden T.'s cijfer. (Paessler gaf later als gehalte aan 18—27 %). De looistof werd door W. bereid als die van bablah. Alleen werden ten slotte niet vier, doch drie fracties gewonnen. Het uit het alko-

holisch extract direct gewonnen „phlobapheen" bevatte 67.4 % C en 7.2 % H (formule $C_{14} H_{18} O_4$), is dus blijkbaar eene verzameling van allerlei stoffen met hoog koolstofgehalte, die op zuiverheid geen aanspraak bezit. De elementair-analyse der verschillende praeparaten gaf: I 61.6 % C en 5.7 % H; formule $C_{10} H_{11} O_4$; II 64.7 % C en 6.6 % H; formule $C_9 H_{11} O_3$ en III 61.95 % C en 7.11 % H; formule $C_8 H_{11} O_3$. Deze hooge getallen wijzen op een niet al te zuiver zijn van de afgescheiden looistoffen. Een loodverbinding van I bevatte 50.2 % Pb; van II 52.5 %. (Volgens de methode-Löwenthal oxydeerde 1 gram K Mn O_4 1.305 gram van II en 1.329 gram van III). Bij de kalismelting werd protocatechuzuur, geen phloroglucine gevonden. Door koken met 2 % zwavelzuur werd rood gevormd, daarnaast een weinig galluszuur, sporen ellagzuur, geen suiker. De waterige oplossing van het ruwe product leverde bij dialyse eene geringe hoeveelheid galluszuur.

Ratanhia-looistof. Krameria-radi-tannide. De als geneesmiddel gebezigde ratanhiawortel stamt uit Z.-Amerika en wordt gewonnen van *Krameria triandra* (Peru-ratanhia) en andere *K*-soorten. De oudste analyses zijn van Gmelin (1820) en van Peschier (1820), die beiden het gehalte op ongeveer 40 % bepaalden. De looistof werd door Wittstein (1854) afgescheiden. Hij vond, dat deze bij koken met zuren onoplosbaar rood en suiker leverde. Voor ratanhiarood stelde hij de formule $C_{70.7} H_{30.7} O_{28.6}$ (!) op. In hetzelfde jaar constateerde Eissfeldt de vorming van pyrocatechine bij verhitting. Grabowsky (1867) bereidde uit het ratanhia-extract van den handel eene looistof, die bij koken met verdund zwavelzuur ratanhiarood en suiker (?) leverde. Dit ratanhiarood bevatte 60.8 % C en 4.2 % H, formule $C_{26} H_{22} O_{11}$. Bij het smelten met kali werd protocatechuzuur en phloroglucine verkregen. Dezelfde lichamen ontstonden bij de kalismelting van het handelsextract. Raabe (1880) isoleerde het tannide uit den wortel door uitzouten met NaCl en uitschudden met azijnaether. Hij gaf het de formule $C_{20} H_{20} O_9$. Door behandeling met verdund zuur werd ratanhiarood verkregen, geen reduceerende suiker. Het ratanhiarood bevatte 62.8 % C en 4.8 % H, formule $C_{20} H_{18} O_8$. Het uit den wortel afgescheiden z. g. „phlobapheen" bevatte 57.2 % C en 4.4 % H, is dus verschillend van het ratanhiarood.

De kalismelting leverde protocatechuzuur en phloroglucine; verhitting pyrocatechine. Ohmeyer (1893) constateerde de afwezig-

heid van vrij galluszuur in den wortel (reeds door Wittstein in 1854 vastgesteld). Door hem volgens Löwe's methode bereide looistof bevatte 59.2 % C en 4.7 % H, formule $C_{20} H_{20} O_9$ (die van Raabe). Door koken met azijnzuuranhydride en watervrij natriumacetaat werd een acetylderivaat bereid met 34.2 % acetyl, formule $C_{20} H_{15} O_9 (C_2 H_3 O)_5$ (berekend 35.0 % acetyl). Het ratanhiarood bevatte 62.0 % C en 4.8 % H, formule $C_{20} H_{18} O_8$. Een acetylproduct hiervan bevatte 25.2 % acetyl, formule $C_{20} H_{15} O_8 (C_2 H_3 O)_3$. Het uit den wortel afgescheiden „phlobapheen" bevatte 62.7 % C en 4.7 % H, kwam dus met ratanhiarood overeen. Noch het vroeger genoemde ratanhine (Kreitmair, 1873), noch tyrosine kon door O. in zijn materiaal (Payta-ratanhia) worden gevonden.

Over de looistof uit *Caesalpinia*-vruchten (dividivi en algarobilla), zie de looistoffen der ellagzuurgroep.

Kino-looistof. De botanische herkomst van kino-soorten [1]) van den handel is nooit zeker; de looistofpraeparaten uit kino bereid,

[1]) *Kino.* Het ingedroogd, looistofhoudend sap van verschillende boomen komt onder den naam „Kino" als geneesmiddel of looistof in den handel. Het bestaat in den regel uit kleine bruinroode stukjes, die bij het kauwen het speeksel rood of bruin kleuren. De volgende soorten vinden vermelding.

1. *Pterocarpus Marsupium* levert Malabar- of Ambonsch kino, het in Europa meest bekende product, dat ook in de apotheken wel gebruikt werd, thans echter obsoleet is. De meeste publicaties hebben betrekking op dit kino. Hooper (1900) vond bij de analyse van 9 monsters echt Malabarkino 12.2—15.7 % vocht, 70.0—82.4 % looistof; 1.1—11.5 % niet-looistof, 0—5.1 % onoplosbaar, 1.0—2.3 % asch en 82.4—96.5 % looistof (berekend op watervrij). De luchtdroge bast der stamplant stond aan water van 60° 7 % extract af met 77.1 % looistof. Will (1896) vond in eenige kinomonsters van de Londensche markt resp. 27, 34 en 51.2 % looistof (naar Löwenthal's methode). Caesar en Loretz (1900) stelden voor kino de grensgetallen: Oplosbaar in spiritus 96.3—99.4 %; in water 97.1—99.1 %; looistof 46.7—79.0 %, asch 0.97—1.57 % en vocht 14.14—16.0 %.

2. *Pterocarpus erinaceus;* Afrikaansch- of Senegal-kino werd in 1757 in de Edinburgsche en Londensche pharmacopeën opgenomen, later uit de apotheken verdrongen door Malabar-kino. Thoms (1899) vond in een monster uit O. Afrika looistof, 0.78 % asch, maar geen kinoïne.

3. *Pterocarpus Draco;* het ingedroogd sap heet „drakenbloed van Carthagena". Schär (1897) toonde looistof en kinorood erin aan. Trimble (1895) vond het gehalte 34.9 %.

4. *Pterocarpus Bussei;* Schär (1897) ontving kino van deze plant, afkomstig uit Afrika. Het vertoonde overeenkomst met Malabar-kino, maar bevatte 25 % asch. Kinoïne kon niet afgescheiden worden, wel pyrocatechine. (De stoffen uit *P. Santalinus* houdt S. voor een overgangsvorm tusschen kino- en de harsachtige drakenbloed-bestanddeelen).

mogen dus niet als uit bepaalde plantensoorten afgescheiden aangemerkt worden.

Vauquelin (1803) scheidde uit eene kinosoort twee stoffen af, een van tannine verschillende looistof en een rood gekleurde gom, weinig oplosbaar in alkohol. Berzelius (1827) gelukte het niet de looistof in zuiverder staat te verkrijgen, gevolg der agentia (zwavelzuur en kaliumcarbonaat), bij de bereiding gebezigd. Gerding (1851) bereidde de looistof, door neerslaan met zwavelzuur, oplossen van het neerslag in water en het door $BaCO_3$ van zwavelzuur bevrijden. Bij 100° gedroogd, leverde dit praeparaat bij verbranding 44.7 % C en 4.2 % H. Eene tweede bereidingsmethode bestond in het neerslaan met vischlijm en uitkoken van de looistof met alkohol. Deze bevatte 48.3 % C en 4.3 % H. Bij droge destillatie ontstond geen pyrogallol; ferrizouten veroorzaakten een groenzwart neerslag, ferrozouten gaven geen verkleuring. (Ook Stenhouse (1842) vond geen pyrogallol in de droge destillatie-producten). Door behandeling met salpeterzuur werd het tot oxaalzuur geoxydeerd. Met de waterige oplossing scheidde zich een roode stof af, door G. kinorood genoemd. Deze bevatte 37.55 % C en 3.8 % H; een op andere wijze bereid kinorood 35.0 % C en 4.0 H. Dit kinorood lost bij koken met zoutzuur op; uit welke oplossing zich bij bekoeling een bruine stof „kinobruin" (waarschijnlijk het eigenlijke kinorood) afzette. Dit lichaam bevatte 44.9 % C en 4.3 % H. De lage elementair-analysecijfers van G. wijzen op onzuivere praeparaten. Eisfeldt (1854) verkreeg bij droge destillatie van kino pyrocatechine, welke stof hij ook door extractie met aether uit Malabar- en Butea-kino kon afscheiden. Hennig

5. *Derris Stuhlmannii;* een monster kino, door Schär onderzocht, bevatte meer dan 25 % asch, een weinig pyrocatechine, maar geen kinoïne.

6. *Berlinia Eminii* (Afrika); de looistof uit het kino van deze soort kwam niet met kinolooistof overeen. Noch kinoïne noch pyrocatechine konden aangetoond worden (Schär).

7. *Sesbania grandiflora;* levert kino volgens Cooke.

8. *Butea frondosa;* het Bengaalsch kino stamt van deze plant. (Zie deel I, blz. 133).

9. *Coccoloba uvifera;* levert W. Indisch kino (kino occidentale).

10. *Eucalyptus spec.;* Australisch kino; Botany-Bay-kino; enz. Vergelijk deel I, blz. 169 en Wiesner (1871).

11. *Croton spec.;* Over het kino van verschillende *Croton*-soorten, zie deel I, blz. 142 (Hooper, 1905).

(1853) meende pyrogallol verkregen te hebben bij verhitting van kino; door andere onderzoekers is zulks niet bevestigd. De onderzoekingen van Etti (1878) over kinoïne (zie hoofdstuk I, 6) wachten op contrôle. Bergholz (1884) stelde voor kino-looistof de formule $C_{21}H_{19}O_8$ op (berekend 63.4% C en 4.8% H). Etti achtte deze looistof met rood verontreinigd; de analyse-cijfers komen met het gemiddeld C- en H-gehalte van looistofrood beter overeen, dan met looistof. Trimble (1895) bereidde de looistof uit het drakenbloed van *Pterocarpus Draco*, door dit met zand af te wrijven en met aceton te extraheeren. De acetonrest werd met alkohol en aether gezuiverd. Bij verbranding leverde deze looistof 58.9 % C en 4.8 % H, het gewone gehalte voor rood-leverende looistoffen. White (1904) gelukte het niet, gekristalliseerde acetyl-, methyl- of benzoylverbindingen te verkrijgen. Hij vermoedde, dat tijdens het winnen van kino oxydasen uit de plant eene ingrijpende ontleding (oxydatie) veroorzaakten.

Alcornocobast-looistof. Hartwich en Dünnenberger (1900) isoleerden uit een alcornoco-bast (van *Bowdichia virgilioides ?)* een looistof, die zich met ferrichloride vuilgroen kleurde. Bij verhitting ontstond pyrocatechine, bij het samensmelten met kali protocatechuzuur. Koken met zuren deed een onoplosbaar „rood" ontstaan, terwijl tevens een Fehling's proefvocht reduceerende stof optrad.

Cyclopia-looistof. De bladen van eene *Cyclopia*-soort worden in Kaapland als theesurrogaat gebezigd onder den naam cap-, bush- of honingthee. Greenish (1881) kon er geen coffeïne in aantoonen; wel werden er twee looistofpraeparaten uit afgescheiden. Het eerste, door G. cyclopine (beter α-Cyclopia-fol-tannide) genaamd, bezat de samenstelling $C_{25}H_{28}O_{13} . H_2O$. Bij koken met verdund zuur ontstond cyclopiarood $C_{19}H_{22}O_{10}$ en een suiker. De tweede stof oxycyclopine (β-Cyclopia-fol-tannide) kreeg tot formule $C_{25}H_{30}O_{16}$. Door inwerking van zuur werd oxycyclopiarood $C_{19}H_{22}O_{12}$ en een suiker verkregen. Cyclopine en cyclopiarood komen overeen met kinovalooistof en kinovarood. Nog werd een gekristalliseerde stof gevonden, die in alkalische oplossing fluoresceert.

Geraniaceae. *Geranium-looistof.* De looistof uit *Geranium maculatum* levert volgens Trimble en Peacock bij behandeling met verdunde zuren galluszuur en geraniumrood.

Erythroxylaceae. *Coca-looistof* (?). Over de z.g. coca-looistof zie hoofdstuk I, 7: gele plantenkleurstoffen.

Rutaceae. *Fagara-looistof.* Uit den bast van eene *Fagara*-soort isoleerde Greshoff (1900) een phlobapheenachtige gele kleurstof van de samenstelling $C_{40}\,H_{20}\,O_9$ (berekend 59.6% C en 4.9% H). Naast dit lichaam (fagararood?) kwam veel looistof in den bast voor.

Simarubaceae. *Samadera-cor-tannide.* van der Marck (1901) verkreeg uit den bast van *Samadera indica* door neerslaan met loodacetaat een glukosidische (?) looistof, die bij het samensmelten met kali phloroglucine gaf. Met basisch loodacetaat werd verder een stof neergeslagen, die aan aceton een kristallijn beginsel afstond, dat zich met salpeterzuur rood, met ferrichloride blauw kleurde en met pyridine een gekristalliseerde verbinding gaf (ellagzuur?). Het in aceton oplosbare gaf in waterige oplossing een neerslag met cinchoninesulfaat, lijm en ferrichloride. Door koken met zwavelzuur verkreeg v. d. M. samaderarood en galluszuur. (De bast wordt door de inlanders wel gebruikt als toevoeging bij het verven met *Morinda*-bast).

Meliaceae. *Cedrela-cor-tannide.* Lindau (1861) scheidde uit den bast van *Cedrela febrifuga* eene looistof af, die ijzer groen kleurt en de samenstelling $C_{34}\,H_{20}\,O_{22}$ bezit. Daarnaast werd nog een „phlobapheen" $C_{20}\,H_{10}\,O_8$ gevonden.

Over het catechine van *Swietenia Magahoni*, zie Latour en Caseneuve (1875).

Anacardiaceae. *Pistacia-fol-tannide.* In de bladen van *Pistacia Lentiscus*[1]) vonden Perkin en Wood (1898) naast 0.15% myricetine (sm. p. acetaat 205—206°) 11.3% looistof. Naast galluslooistof zou hier nog een tweede tannide voorhanden zijn, dat bij de kalismelting phloroglucine, galluszuur en azijnzuur deed ontstaan.

---

[1]) *Pistacia-blad.* Dit is de meest voorkomende sumak-vervalsching; en wel eene, die door de hinderlijke kleur der aftreksels voor de leerlooiers nadeelig is. Microscopisch is deze vervalsching gemakkelijk te ontdekken (verg. Andreasch (1898); Meunier en Vaney, blz. 191 (1903) en L. Boyer: Utilisation industrielle du lentisque; Bull. Synd. gén., 1900, blz. 105). Eene eenvoudige onderscheidingsreactie is deze: men kookt het poeder met salpeterzuur, sumakpoeder wordt opgelost, het *Pistacia*-bladpoeder wordt dank zij de resistente cuticula weinig aangetast.

Quebracho-looistof. Het hout van *Quebrachia Lorentzii* komt onder den naam *Quebracho colorado* [1]) als looimiddel in den handel. De quebracho-looistof werd door Arata in 1878 afgescheiden uit eene roode uitvloeiing van de plant (goma del quebracho) en in 1879 uit het hout zelve. In eigenschappen kwamen beide praeparaten met elkander overeen. Zij waren weinig oplosbaar in koud water en aethylacetaat, beter in warm water, aethyl- en amylalkohol, aether en azijnzuur. Droge destillatie leverde pyrocatechine; de kalismelting, phloroglucine en protocatechuzuur. Door behandeling met zwavelzuur ontstond quebrachorood en een kristallijne stof, die door smelten met kali in phloroglucine en protocatechuzuur uiteen viel. Bij de zinkstofdestillatie meende A. het ontstaan van diphenyl op te merken. De uitkomst der elementairanalyse voerde tot de formule $C_{26}H_{27}O_{10}$ (berekend 62.5 % C en 5.4 % H). Naast de looistof vond A. nog een catechine-achtig lichaam „quebrachoïne", dat met de looistof zou samenhangen als catechine met catechulooistof. Nierenstein (1905) achtte het waarschijnlijk, dat als ontledingsproducten van deze looistof ontstonden protocatechuzuur, phloroglucine, resorcine (en chinon ?). Daar hij het vermoeden had, dat hier 3 looistoffen naast elkander voorkwamen, trachtte hij tot eene scheiding te geraken door studie der broomderivaten. Daartoe werd de 0.3 % waterige looistofoplossing eerst volgens Trimble met loodacetaat gezuiverd en het filtraat met

[1]) *Quebracho colorado.* Niet te verwisselen met Quebracho blanco, afkomstig van de Apocynacea *Aspidosperma quebracho-blanco*, een sterk werkende alkaloïden-bevattende plant, waarvan de bast als geneesmiddel, het hout als timmerhout gebruikt wordt. Het looimiddel „quebracho" is het hout van *Quebrachia Lorentzii* (volgens Lewton (1899) levert ook de naverwante soort *Schinopsis Balansae* quebracho colorado). Beide planten komen voor in Argentinië, Chili en Paraguay. In 1859 werd het door Arnaudon voorgesteld als materiaal voor de ververij. Als looimiddel deed het in 1867 op de tentoonstelling te Parijs zijne intrede. Jean (1877) vond er 16% looistof in, Eitner (1878) 16.75—17.02%. Lewton (1899) vond 25—28% in het hout; in het vloeibare extract 45%; in het vaste 60—95%. Tegenwoordig komt deze looistof meest in extractvorm in den handel. Als gehalte wordt opgegeven voor het vloeibare extract 36—38%, het dikke extract 40—43% en het vaste 65—68%. Quebracho looit snel en vindt daarom een uitgebreide toepassing, maar nooit onvermengd, daar het niet voldoende vastheid aan het leder geeft en bovendien dit laatste een donkere kleur mededeelt. Om de waarde van het extract te verhoogen wordt het zooveel mogelijk ontkleurd (zie hoofdstuk IV). Vooral eene behandeling met $NaHSO_3$ is in zwang, waardoor eene in water oplosbare massa ontstaat. Junghahn (1904) neemt hierbij de vorming van sulfonzuren aan. Een aftreksel van quebrachohout wordt bij verwarming aan de lucht of met verdunde zuren fraai rood gekleurd.

broom neergeslagen, waarbij een vermilloenroode stof $C_{16}H_{14}BrO_8$ werd verkregen. 1 gram van deze stof werd met alkoholische kali gekookt gedurende 5 uren. Uit de met zwavelzuur geneutraliseerde verdampingsrest werden door aether broomhoudende kristallen verkregen. Deze waren ten deele oplosbaar in chloroform. Het oplosbare gedeelte bezat de samenstelling $C_8H_7O_4Br$ (monobroomquebrachylzuur), sm. p. 119—120°, werd door $FeCl_3$ niet gekleurd. Bij de kalismelting ontstond waarschijnlijk monobroomresorcine. (Het in chloroform onoplosbare deel was broomvrij, misschien isovanillinezuur). Verhitting van het nieuwe zuur met $1\frac{1}{2}$ mol. dimethylsulfaat leverde een kristallijn methylderivaat, sm. p. 96—98°. De aethylester werd verkregen door inleiden van zoutzuurgas in de oplossing in absoluten alkohol, sm. p. 93-94°. Door onder afkoeling azobenzolchloride op de quebracholooistof te laten werken, verkreeg N. in 1906 een (nog niet analyseerbaar) product. Door gedurende 40 uren met absoluten alkohol te koken werd daaruit eene stof verkregen, die in water oplosbaar was en alle reacties van de looistof gaf. Zij was optisch inactief. Door oxydatie van de looistof met kaliumpersulfaat verkreeg N. (1907) een roode stof, die bij zinkstofdestillatie anthraceen leverde. Het quebrachorood schijnt eveneens anthraceen te geven; een belangrijk nieuw feit, indien het bevestigd wordt. Körner en Petermann (1906) constateerden, dat de quebracholooistof een hooger C-gehalte dan de meeste andere looistoffen bezat, n.l. 62—63 %. Zij wilden hiervan gebruik maken, om vervalschingen van quebracho-extract op te sporen. Men schudt de looistoffen uit met azijnaether; slaat uit de verkregen oplossing neer met overmaat aether en bepaalt van het neerslag het C-gehalte. De afwezigheid van catechu en gambir, die ook een hoog koolstofgehalte hebben, moet blijken, ook volgens Körner en Dürberg (1906), uit het ontbreken van catechine. De fracties, door aether uit een alkoholische oplossing van quebracho-extract neergeslagen, hebben een C-gehalte van 62—63 %; bij vervalschingen daalt dit tot beneden 60 %. De molecuulgewichtsbepalingen in ijsazijn en phenol gaven het verwachte resultaat, niet die in waterige of alkoholische oplossing; blijkbaar zijn deze oplossingen van colloïdalen aard. — De door Strauss en Geschwendner (1906) afgescheiden „quebracholooistof" heeft blijkbaar niets met de looistof uit *Quebrachia* te doen. De naam quebracho beduidt „den bijl brekend", heeft

betrekking op de hardheid van het hout en wordt o. a. ook aan *Acacia*-soorten gegeven. Zij vermelden zelf, dat *Acacia cebil* de vermoedelijke stamplant van den geanalyseerden bast is. — In zijne verhandeling over quantitatieve bepaling der looistoffen geeft Franke (1906) eene analyse van de quebracho-looistof. Deze was bereid, door het waterig aftreksel met keukenzout te behandelen en met azijnaether uit te schudden. Uit de oplossing in azijnaether werd dan gefractionneerd met aether neergeslagen. De laatste fractie was bijna wit en bevatte 63.86 % C; F. berekende hiervoor de formule $C_{19}H_{16}O_7$. Van deze stof werd een methyleenderivaat bereid door eene oplossing van 0.2 gram in 100 c.c. water met 50 c.c. formaline tot koken te verhitten. Door toevoeging van 25 c.c. sterk zoutzuur ontstaat eene troebeling, die bij verwarming samenbalt. Na een half uur wordt gefiltreerd, nagewasschen met water, alkohol en aether. Na drogen bij 110° werd gevonden 64.4 % C en 4.6 % H; formule $CH_2(C_{19}H_{15}O_7)_2$. Uit een gefiltreerd quebracho-aftreksel werd door behandeling met formaldehyde en zoutzuur hetzelfde product verkregen.

Zie over sumak-looistoffen hoofdstuk II. 2.

Aquifoliaceae. Over maté-looistof zie onder: Onechte looistoffen.

Celastraceae. De looistof uit de bladen van *Catha edulis* gelijkt in eigenschappen volgens Schär en Beitter (1899) op theelooistof.

Celastrus serratus-fol-tannide. De bladen van *Celastrus serratus Hochst.* (*C. obscurus A. Rich.*) zijn als geneesmiddel onder den naam add-add gebruikt. Dragendorff (1882) vond, dat de looistof bij koken met zuur geen galluszuur maar een eikenroodachtig lichaam: „celastrusrood" en een suiker leverde.

Hippocastanaceae. *Paardenkastanje-looistof. Aesculus-tannide.* De looistof van *Aesculus Hippocastanum.* (zie ook dl. I, blz. 149 en 206) werd door Pelletier en Caventou in den bast aangetoond. In 1812 vond Vauquelin ook de andere deelen van de plant looistofhoudend en meende tevens galluszuur aan te toonen. Rochleder (1866, 1867 en 1868) heeft, vooral in zijne klassieke verhandeling van 1866, studies over deze looistof bekend gemaakt. Alleen de cotylen van de rijpe vrucht vond R. tannidevrij, alle overige deelen waren looistofhoudend. De looistof, voorkomende in stam en stengel van *Aesculus* noemde hij „Rosskastaniengerbstoff". Deze werd ver-

kregen als een bijna kleurloos poeder met sterk samentrekkenden smaak. Zij was oplosbaar in water, alkohol en aether; kon niet kristallijn verkregen worden. De waterige oplossing gaf met braakwijnsteen geen neerslag. Organische zuren, zwavelammonium en neutrale alkalizouten slaan min of meer volledig neer. De waterige oplossing kleurt zich met alkaliën donker. Elementairanalyses: 59.0 % C en 4.6 % H; formule $C_{52}H_{48}O_{24}$ of $C_{26}H_{24}O_{12}$. Het neerslag, dat kaliumbichromaat levert, bevatte 11.47 % Cr_2O_3, 46.7 % C en 4.3 % H. Het chroom kon uit deze stof met zoutzuur uitgewasschen worden; er resteerde dan een roodbruin poeder van de samenstelling 57.6 % C. en 4.2 % H., formule $C_{26}H_{22}O_{13}$, dus een oxydatie-product van de looistof. Bij 127° in een kooldioxydestroom verhit, verliest de looistof water en gaat over in eene verbinding $C_{26}H_{22}O_{11}$ (61.2 % C. en 4.1 % H). Dit anhydride gaat door water weer in de looistof over, komt hierin dus met looistofrood niet overeen. Bij koken met verdund zoutzuur kleurt de oplossing zich kersrood; er scheiden zich roode vlokken af; suiker kon hierbij niet aangetoond worden. De samenstelling van het aesculusrood is afhankelijk van de temperatuur, de concentratie van het zuur en den duur der inwerking; de samenstelling is $C_{26}H_{22}O_{11}$ of $C_{26}H_{20}O_{10}$, al naar de omstandigheden. Het komt bovendien voor in 2 modificaties, waarvan een oplosbaar in alkohol, met roode kleur, in soda met violette, in koude kaliloog met smaragd-groene kleur; het tweede is in deze vochten onoplosbaar. Door behandeling met alkoholisch zoutzuur werd een verbinding verkregen, die bij analyse 64.5 % C en 4.7 % H bleek te bevatten. Bij het samensmelten met kali ontstaan phloroglucine en protocatechuzuur. Metaalverbindingen van constante samenstelling werden niet verkregen. Inwerking van verdunde kali leverde een zuurstofrijker lichaam.

In de jonge, nog in den knop besloten, blaadjes vond R. „phyllaescitannine", die met de beschreven looistof overeenkomt. De samenstelling dezer stof was $C_{26}H_{24}O_{13}$. Uit den vruchtwand werd de looistof eveneens geïsoleerd; samenstelling: $C_{26}H_{24}O_{16}$.

Sapindaceae. *Guarana-looistof*, *Paullinia-sem-tannide*. De als geneesmiddel gebezigde „Pasta guarana" is een koek, bereid uit de zaden van *Paullinia*-soorten; in den regel wordt *P. cupana* (*P. sorbilis Mart.*) als de stamplant aangewezen. In Europa werd in 1817

de aandacht op guarana gevestigd door Cadet de Cassicourt. Peckolt (1866) vond in deze coffeïne-houdende zaden (zonder schil) 8.5 % looistof, in de zaadhuid 4.2 %; in de guarana 6 % looistof, die in qualitatieve reacties met kinolooistof overeenkomt, derhalve onder de rood-leverende moet gerangschikt worden. Naast de looistof bevat de pasta nog een roode kleurstof, die overeenkomst met kinarood vertoont. Greene (1877) sloeg de looistof uit de waterige oplossing van het alkoholisch extract neer met loodacetaat. De uit de loodverbinding verkregen stof was amorph en helgeel. Bij langzame verdamping der oplossing boven zwavelzuur werden radiaal uitschietende kristallen waargenomen. Het ontstaan van kristallen wordt verklaard, doordat Kirmsse (1898) een catechine-achtig lichaam uit de guarana kon afscheiden, door de waterige oplossing van het aetherisch extract met loodacetaat neer te slaan en de loodverbinding met zwavelwaterstof te behandelen. De eigenschappen van dit catechine kwamen met die van gambir-catechine overeen. De looistof werd verkregen door het waterig aftreksel met loodacetaat te praecipiteeren. Deze herinnerde aan catechulooistof.

Ramboetan-looistof. De looistof, die naast een roode kleurstof in den vruchtwand van *Nephelium lappaceum* voorkomt, behoort ook tot de rood-leverende tanniden.

Rhamnaceae. Over de gele kleurstoffen in *Rhamnus infectoria*, zie hoofdstuk I, 7. In *R. frangula* komen anthrachinonderivaten voor.

Vitaceae. *Wijn-looistof.* De wijnkleurstof bezit volgens Gautier (1877—'78) het karakter van looistof. Deze werd verkregen als een weinig gekleurd, samentrekkend smakend poeder, dat in water, alkohol en aether oplosbaar is. Lijm wordt er moeilijk door neergeslagen; alkaliën kleuren de oplossing bruin. Het wijnrood beschouwt G. als een oxydatieproduct van de looistof, omdat de wijn door reductie wordt ontkleurd. Alle door hem geïsoleerde kleurstoffen uit den wijn leveren bij de kalismelting protocatechuzuur en phloroglucine, benevens een vetzuur (boter-, propion-, crotonzuur). Er moet dus een styrolkern in voorkomen. Voor de roode kleurstof van druivenschillen (exocarp van de vruchten van *Vitis vinifera*) stelde hij de formule $C_{21} H_{20} O_{10}$ op; de blauwe kleurstof bezat een andere samenstelling, n. l. $C_{63} H_{60} Fe N_2 O_{10}$. De kleurstof van Bordeauxwijnen van verschillenden jaargang bleek in reacties niet te verschil-

len, waaruit Erdmann (1879) de conclusie trok, dat dit lichaam bij het liggen weinig verandert. Dat de wijnlooistof van tannine verschilt, blijkt uit de door Wagner (1877) aangeraden reactie tot aantooning van tannine in wijn. Onvermengde wijn kleurt zich n.l. met ammoniumvanadaat diep-roodbruin; met tannine vermengde inktzwart. Comboni (1892) verkreeg uit wijn, zoowel als uit druiven, verschillende kleurstoffen, benevens eene amorphe looistof, die door ijzer vuilgroen neergeslagen wordt. De kleurstoffen werden gescheiden in een violet, een robijnrood en twee gele stoffen; één van beide laatste was kristallijn. Sostegni (1894) scheidde uit hooggekleurden, rooden wijn met zoutzuur eene looistof af. Uit het neerslag werd door alkohol een kristallijne stof opgenomen; eene amorphe bleef achter. In de oplosbare stof werd gevonden 56.6 % C en 5 % H; in de onoplosbare 57.6 % C en 4.8 % H. De kalismelting leverde een kristallijn lichaam, misschien pyrocatechine en phloroglucine. Door verhitting van wijnkleurstof uit den handel (oenocyanine) verkreeg hij een „phlobapheen"-achtig lichaam met 55.8 % C en 6.2 % H. In 1897 verkreeg S. looistofvrije druivenkleurstof, door uit de alkoholische oplossing met aether neer te slaan. De analyse hiervan gaf 57.1 % C en 4.9 % H; formule $C_{19} H_{16} O_{10}$. Een gekristalliseerd broomderivaat werd verkregen. Van 1898 tot 1902 werd de studie der wijnkleurstof door S. voortgezet. Door behandeling met gesmolten kali verkreeg hij protocatechuzuur en pyrocatechine, waarschijnlijk ook oxyhydrochinon. Door eene oplossing in 80 % azijnzuur een jaar te laten staan, werd een acetylderivaat gewonnen als robijnrood, kristallijn poeder; formule $C_{19} H_9 O_8 (C_2 H_3 O)_5$. Een amorph benzoylderivaat bezat de samenstelling $C_{19} H_9 O_8 (C_6 H_5 CO)_5$. Op grond van zijne analyses kent S. deze kleurstof toe de structuurformule $(OH)_2 . C_6 H_3 . CO . O . (OH) . C_6H_3 . O . C_6H_3 (OH)_2$, een condensatieproduct van 2 mol. pyrocatechine en 1 mol. protocatechuzuur. Girard en Lindet (1898) verkregen uit druivenpitten door uitkoken met aether een extract, waaruit water een bruine stof neersloeg. Deze was weinig oplosbaar in koud water, gemakkelijk in warm water, alkohol en aether. IJzer werd groen gekleurd; lijm- en eiwitoplossingen neergeslagen. Samensmelten met kali leverde protocatechuzuur. De samenstelling was $C_{34} H_{30} O_{17}$. Zij meenden hierin overeenkomst te ontdekken met een der anhydriden van eikenlooistof, door Etti verkregen.

Tiliaceae. *Jute-looistof.* In de jutevezel (van *Corchorus capsularis*) vonden Cross en Bevan (1881) looistof als een typisch bestanddeel. Door inwerking van chloor op de vezel meenden zij het ontstaan van eene verbinding $C_{19} H_{18} Cl_4 O_9$ opgemerkt te hebben.

Sterculiaceae. *Kola-looistof.* De looistof uit de kolanoten[1]) is een der volledig geanalyseerde types van deze groep. Knox en Prescott (1898) bereidden deze stof, door de kolanoten in kokenden alkohol te brengen, ten einde het enzym te dooden. Daarna werden zij gemalen en met den reeds gebezigden alkohol gepercoleerd. De waterige, gefiltreerde oplossing van het extract werd met chloornatrium bedeeld en met azijnaether uitgeschud; de azijnaetherrest werd volgens Trimble's methode gezuiverd. Er werd aldus een roomkleurig poeder met lichtrooden tint verkregen, dat vlot oplosbaar was in water, alkohol, aceton en azijnaether, weinig oplosbaar in aether en bijna onoplosbaar in chloroform en petroleumaether. De reacties kwamen overeen met die van eikenbastlooistof. Bij verbranding werd gevonden 56.8 % C en 5.7 % H, formule $C_{16} H_{20} O_8$. Het acetylproduct werd verkregen door koken met acetylchloride; de analyses kwamen het best overeen met een penta-acetaat $C_{16} H_{15} (C_2 H_3 O)_5 O_8$. Echter gaven de acetylbepalingen te lage uitkomst. Door de waterige oplossing neer te slaan met versch bereid broomwater werd eene stof verkregen met 41.6 % Br, correspondeerend met de formule $C_{16} H_{17} Br_3 O_8$ (berekend 41.58 % Br). Dat hierbij substitutie plaats heeft, bewijst het optreden van HBr. Zoowel door acetyleeren van het broomderivaat als door bromeeren van het acetaat werd een tribroompenta-acetyllooistof $C_{16} H_{12} Br_3 (C_2 H_3 O)_5 O_8$ verkregen. Verder werden nog een tetra-, penta- en hexa-broomverbinding verkregen en daarvan acetylderivaten gewonnen. Het hexaderivaat ontstaat met overmaat broom in alkoholische oplossing; acetyleeren hiervan voert tot een tetra-acetaat. Door verhitting van de kolalooistof treedt water uit en worden verschillende anhydriden gevormd. Door deze bij 107—110° te verwarmen tot constant gewicht ontstaat het eerste anhydride $(C_{16} H_{19} O_7)_2 O$; bij

[1]) *Kola.* Als kolanoten worden de cotylen van *Cola acuminata* (een coffeïnehoudend genees- en genotmiddel) in den handel gebracht. Zie: E. Heckel: Les Kolas Africains, 1893.

verbranding werd 58.3 % C en 5.5 % H gevonden. Het bestaan van een tweede anhydride $C_{16} H_{18} O_7$ werd alleen vermoed; het zou zich bij 120—125° vormen. Een derde anhydride $(C_{16} H_{17} O_6)_2 O$ werd als donkerroodbruin poeder verkregen, onoplosbaar in water. Dit ontstaat bij eene temperatuur van 135—140°. Bij 155°—160° ontstond een vierde anhydride $C_{16} H_{16} O_6$. Een overzicht van de samenstelling der looistof en der anhydriden volgt hier:

	looistof	1e anh.	2e anh.	3e anh.	4e anh.
C	56.8	58.3	—	61.75	63.1
H	5.7	5.5	—	5.3	5.1
	$C_{16} H_{20} O_8$.	$(C_{16} H_{19} O_7)_2 O$.	$C_{16} H_{18} O_7$.	$(C_{16} H_{17} O_7)_2 O$.	$C_{16} H_{16} O_6$

Ook van de broomderivaten werden overeenkomstige anhydriden verkregen. De inwerking van verdund zwavelzuur in de warmte leverde eene amorphe roode stof van inconstante samenstelling. De uitkomsten der elementairanalyses schommelden tusschen 50.5 en 69.2 % C en 4.8 en 6.7 % H, zoodat daaruit geene conclusies omtrent den samenhang met de looistof konden worden getrokken. De cijfers van Hilger voor kolarood waren 62.8 % C en 6.7 % H, ongeveer overeenkomende met de samenstelling van het 4e anhydride. In het filtraat van kolarood werd protocatechuzuur gevonden; geen suiker (galluszuur?). Wèl reduceerde het vocht Fehling's oplossing, maar dit bleek veroorzaakt door de kleurstof. Als producten van de kalismelting werden protocatechuzuur en phoroglucine herkend. Bij verhitting in glycerine ontstond protocatechuzuur, (pyrocatechine?), door aether aan het reactieproduct onttrokken.

Kolanine. Heckel toonde aan, dat bij verhitting van de roode kleurstof uit kola nog coffeïne sublimeert; door Knebel (1892) werd zij aan nader onderzoek onderworpen. Hij meende er een glucoside in te herkennen, dat gesplitst werd onder vorming van coffeïne, glucose en kolarood. Inwerking van acetylchloride deed coffeïne vrijkomen en het kolarood overgaan in de penta-acetylverbinding $C_{14} H_{13} (C_2 H_3 O)_5 O_5$. De analyse van kolarood zelve leidde tot de samenstelling $C_{14} H_{13} (OH)_5$. Bij het smelten met kali vond hij pyrocatechine, mierenzuur, azijnzuur en isoboterzuur. In hetzelfde jaar verklaarde Heckel dat het door hem afgescheiden „rouge de kola" bij splitsing levert kolarood en kolanine; dit laatste zou op zijn beurt weer glucose, coffeïne en kolarood leveren. Evenals Knebel en Hilger meende Heckel, dat dit glu-

coside (?) de drager was van de opwekkende eigenschappen der kolanoot, doordat het bij inwerking van de vochten van het darmkanaal coffeïne „in statu nascendi (!)" zou leveren. Knebel vermoedde, dat kolarood met de looistof samenhing, maar scheen niet te erkennen, dat zijn kolanine niets anders is dan een verbinding van coffeïne en kolalooistof (in onzuiveren, suikerhoudenden toestand). De bereidingsmethode liet niet anders dan een dergelijke verbinding verwachten. Dat in de kolanoot coffeïne aan looistof gebonden voorkomt, bewees het feit, dat Heckel en Schlagdenhauffen (1893) zelfs na 12 dagen extraheeren met chloroform nog steeds coffeïne in oplossing kregen. De looistofverbindingen van dergelijke alkaloïde-achtige stoffen worden n.l. door oplosmiddelen ontleed. Francois (1897) bepaalde het coffeïnegehalte in versche en gedroogde zaden; dit gehalte bleek na het drogen niet veranderd. Zou nu de kleurstof, die in versche zaden niet, in gedroogde zaden wèl voorkomt, een splitsingsproduct van kolanine zijn, zoo zouden de gedroogde zaden meer coffeïne dan de versche moeten bevatten. Ook hierbij werd dus het bestaan van kolanine niet bevestigd; ook Knox en Prescott (1898) ontkenden het. In hoeverre het pigment, dat na het plukken in de kolanoot ontstaat, met de looistof samenhangt, en of het identisch is met kolarood, uit de looistof verkregen, moet nog onderzocht worden.

Cacao-looistof. Evenals bij kola, zoo zijn ook de versche cotylen van *Theobroma Cacao* [1]) kleurloos. Eerst na het fermenteeren ontstaat de kleur, die geacht wordt afkomstig te zijn van cacaorood, dat volgens Zipperer (1888) van 2.6—5 % in de boonen voorkomt. De pigmentcellen van cacao vertoonen echter onder het microscoop eene van looistofrood afwijkende kleur. Het cacaorood bevat volgens Z. 80 % „phlobapheen" (d.i. echt „cacaorood") en 20 % looistof. Deze slaat lijm en eiwit neer en kleurt ijzer bruinzwart. Bij splitsing ontstaat 30 % (!) suiker.

Cacaonine. Een met kolanine overeenkomend glucoside cacaonine werd door Hilger (1892) afgescheiden. De cacao werd daartoe met petroleumaether ontvet, met water gewasschen en met alkohol uitgetrokken. Het alkoholisch extract leverde het

[1]) *Cacao.* Over de techniek der cacaobereiding zie Zipperer: die Chocolade-fabrikation; voor het onderzoek en litteratuuropgaven J. Dekker: Ueber einige Bestandteile des Cacao und ihre Bestimmung, 1902.

glucoside (?) door herhaald opnemen in alkali en neerslaan met zuur ten slotte in aschvrijen staat. Inwerking van diastatische fermenten, kokend water of verdunde zuren deden theobromine, coffeïne, glucose en cacaorood ontstaan. Zooals ik reeds vroeger (1902) opmerkte, geldt voor het cacaonine van Hilger hetzelfde als voor kolanine n.l. dat het is een in water weinig oplosbaar mengsel van coffeïne en theobromineverbindingen van de cacao-looistof.

Ochnaceae. *Ochna-tannide.* De bast van *Ochna alboserrata* bevat veel looistof. Met verdunde kaliloog trok Greshoff (1900) uit dezen bast een kleurstof, die door zoutzuur neergeslagen werd. Het was een amorph, oranjegeel lichaam van de samenstelling $(C_{14}H_{11}O_4)_2$ of $(C_{14}H_{13}O_5)_2$ G. acht deze kleurstof verwant aan looistofrood.

Theaceae. Zie voor thee-looistof hoofdstuk II, 2.

Tamaricaceae. De looistof uit de bladen van *Tamarix gallica* en *T. africana* behooren volgens Perkin en Wood (1898) tot de ellag-groep.

Lythraceae. De looistof van *Lythrum salicaria* gelijkt op gallus-looistof; levert bij verwarming met zuren geen rood, maar galluszuur. Over de looistof van *Punica Granatum* zie onder ellag-looistoffen.

Rhizophoraceae. *Mangrove-looistof, Rhizophora-cor-tannide.* Van de verschillende Rhizophoraceae heeft alleen *Rhizophora Mangle* materiaal geleverd voor het onderzoek naar de samenstelling van de looistof. Deze mangrovelooistof [1]) werd het eerst door Trimble afge-

[1]) *Mangrovebast.* Zie over het gehalte van de basten der verschillende Rhizophoraceae-soorten Dl. I. blz. 161. De vroegste vermelding van het gebruik als looimiddel in Europa is, dat Howison in 1804 een gouden medaille van de Society of Arts kreeg voor het extract, door hem uit 400 pond mangrovebast bereid. Dat andere volken vroeger het gebruik kenden, blijkt uit Busse's opstel over dit onderwerp (1899): „Die technische Verwerthung der Rinden gewisser Mangrovepflanzen ist keine Errungenschaft der Neuzeit. Von den Eingeborenen jeder tropischen Küstenstrecke der alten und der neuen Welt, in denen die als „Mangrovepflanzen" bekannten Vereinigung eigenartig ausgerüsteter Gewächse einen charakteristischen und nie fehlenden Theil der Vegetation bildet, sind seit Jahrhunderte die gerbenden und färbenden Stoffe solcher Rinden zur Bearbeitung von Leder und Flechtwerk aller Art verwendet worden. Fernandez de Oviedo (1851) berichtet aus der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts, dass man Manglerinde auf San Domingo zum Gerben benutzte und dass dieses Material wegen der Schnelligkeit des Gerbeprocesses von den Sachverständigen gerühmt wurde. Auch die Europäer lernten frühzeitig, sich dieser Naturprodukte in der Gerberei zu bedienen, ohne jedoch in der Heimath von ihnen Gebrauch zu machen, da andere Gerbmaterialien, fremde und einheimische, jenen den Rang abliefen". Nog in 1902 werd tegen het voorstel van Paessler, om mangrovebast als looimiddel te bezigen, ingebracht, dat men dit materiaal alle looiende werking moest ontzeggen; dat de looistof de huid alleen kleurde, niet looide en de looistof zich met water gemakkelijk liet uitwasschen. Proeven van P. (1904) toonden echter aan, dat mangrovebast, even goed als eikenbast, in staat was doorgelooid leder te leveren. De basten komen in den handel als grove, zware, roodbruine stukken van verschillende afmeting. Volgens Meunier en Vaney looien zij „zacht" en kunnen, o. a. door de kleur, niet anders dan vermengd met eiken-, acacia- en pijnbast aangewend worden.

scheiden. Hij vond 23.9 % looistof en 12 % vocht. Voor de bereiding werd het poeder uitgetrokken met aether. De aetherrest wordt in water opgelost, de oplossing gefiltreerd, met loodacetaat gezuiverd en uitgeschud met azijnaether. Na verdamping van den azijnaether moet een bijna witte stof achterblijven. Een 1 % oplossing gaf met ferrichloride een vuilgroen neerslag. Verhitting tot 215° leverde pyrocatechine. Verwarming met zuren leverde mangroverood, geen suiker. Elementairanalyses 59.8 % C en 4.7 % H. Hooper (1902) gaf eenige reacties aan van deze stof, o. a. dat zij door broom neergeslagen werd. Bij koken met zuur wordt zij in „phlobapheen" omgezet; een spoor galluszuur wordt daarbij gevormd. In 1906 werd deze looistof door Sack geanalyseerd. Het waterig aftreksel werd met loodacetaat gezuiverd en uit het filtraat met hetzelfde zout neergeslagen. Uit de verkregen lichtrose loodverbinding werd door H_2S de looistof vrij gemaakt. Het op deze wijze bereide praeparaat werd door oplossen in alkohol en neerslaan met aether gezuiverd. Zoowel het gezuiverde als het oorspronkelijke lichaam leverde een acetaat, dat bij 205° smolt. Het gemiddelde der elementairanalyses was 56.8 % C en 5.3 % H; formule $C_{24}H_{26}O_{12}$. Door koken met watervrij natriumacetaat en azijnzuuranhydride werd een acetaat verkregen, dat bij 205° smolt, na gereinigd te zijn door oplossen in heeten alkohol, waaruit het zich bij bekoeling als lichtgele, amorphe stof afzette. De analyse leverde: 58.9 % C, 5.1 % H en 11.35 % acetyl, formule $C_{24}H_{23}O_{11} \cdot C_2H_3O$. S. meent hier dus een mono-acetaat van een anhydride der looistof verkregen te hebben; daar in looistoffen door azijnzuuranhydride gemakkelijk eenige acetylgroepen ingevoerd worden, eischt dit feit bevestiging. Door koken met zoutzuurhoudend water werd mangroverood in roodachtige, weinig oplosbare vlokken verkregen. Deze bevatten 59.8 % C en 5.2 % H, formule $C_{48}H_{46}O_{21}$ ($2\,C_{24}H_{26}O_{12} - 3\,H_2O = C_{48}H_{46}O_{21}$).

Combretaceae. Over de myrobalanenlooistof zie hoofdstuk II, 3.

Myrtaceae. De kruidnagellooistof is reeds vroeger onder de gallusgroep behandeld.

Myrciaria-looistof. De looistof, door Peckolt uit den vruchtwand van *Myrciaria plicata costata* afgescheiden, smaakte styptisch en kleurde ijzer groen.

Mallet-looistof. Eucalyptus-cor-tannide. De malletbast [1]) kwam in 1904 als looimiddel op de Europeesche markt. In 1906 werd de looistof daaruit afgescheiden door Strauss en Gschwendner. Zij constateerden, dat deze met hun „quebracho-looistof" (van *Acacia cebil)* overeenkwam. Bij verbranding werd gevonden 58.5 % C en 5.6 % H, formule $(C_{41} H_{50} O_{20})_2$.

De z. g. looistofhars van *Spermolepis gummifera* bleek bij het onderzoek van Heckel en Schlagdenhauffen (1892) voor 80 % te bestaan uit eene looistof, die overeenkomst met tannine s.s. vertoonde. Vergelijk verder over Eucalyptus-catechines, aromadendrine en eudesmine, hoofdstuk I, 6.

Ericaceae. De looistoffen dezer familie werden het eerst in het laboratorium van Rochleder in studie genomen. Twee der toen afgescheiden producten worden in de volgende paragraaf behandeld, daar zij van looistof afwijkende eigenschappen bezitten, met name „callutannsäure" en „leditannsäure".

---

1) *Malletbast.* De bast van *Eucalyptus occidentalis* (dat Eitner (1904) dien beschreef als afkomstig van *Jasminum Sambac*, de melati, berustte op een vergissing!). Sedert de invoer in Europa in 1904 heeft dit looimiddel een stijgend gebruik gevonden. De boom groeit in West-Australië, wordt daar „flat topped yate" genoemd, de naam „mallet" wordt alleen in de omgeving van King George's Sound (Albany) gebezigd. De voornaamste uitvoerhaven is Freemantle. Eitner vond 35—40.1 % looistof, gemakkelijk oplosbaar in water. Zijn oordeel over de bruikbaarheid als looimiddel was gunstig. Paessler (1905) vond 35—52% looistof, 5—10% niet-looistof, 36% onoplosbaar en 14.5% vocht. In den handel komt een extract met 55—59% water en 30—36 % looistof, bijna geen onoplosbare stoffen. Het leder, hiermede verkregen, wordt langzamerhand donkerder en gelijkt in tint op mangroveleder. Toch beveelt P. dezen bast als goedkoope looistofbron aan, stelt zelfs voor de stamplant in de Duitsche koloniën aan te planten. Procter zei ervan: „it is one of the strongest natural tanning materials, we have had through our hands". Ofschoon het alleen niet te gebruiken is, acht hij het evenals Paessler uitstekend in verbinding met andere looimiddelen, omdat de looistof gemakkelijk oplosbaar is en dan een weinig gekleurd leder geeft. Smith (1905) vond 33.7 % looistof, 8.3 % oplosbaar niet-looistof bij 10.8 % vocht. Volgens van der Weerd (Pharm. Weekblad 1906, blz. 322) komt de bast in den handel als grootere of kleinere, meestal weinig volumineuze stukken, aan den buitenkant nog vaak bedekt met een vrij gladde, fijn gerimpelde, grijsbruine kurklaag. De binnenzijde is donkerder en overlangs gerimpeld. De breuk is kort en korrelig. Dikwijls neemt men evenwijdig aan de oppervlakte eene kring van kinoafzettingen waar, vooral bij dikkere basten. (v. d.W. geeft eene geïllustreerde anatomische beschrijving van dezen bast). Hutchins maakte in het „Landbouw Journaal van de Kaap de Goede Hoop" (1905) de Kapenaren op dit product opmerkzaam. Physiologisch is een dergelijk plantendeel, dat voor ⅓ of ½ uit looistof bestaat, nog een raadsel. Zie ook Dl. I, blz. 168 en vlgd.

Schwarz (1852) scheidde de looistof uit *Rhododendron ferrugineum* af volgens de loodacetaatmethode. Hij noemde ze „rhodotannsäure" en gaf haar de formule $C_{14} H_{12} O_7$. (54.8% C en 4.4% H). Het was een barnsteenkleurige massa, die bij koken met verdunde zuren rhododendronrood leverde („rhodoxanthin" van Schwarz) van de samenstelling $C_{14} H_{14} O_8$. (52.4 % C en 4 % H). Bij mijne triage bleek *Rhododendron*-looistof tot de rood-leverende te behooren.

Kuberth vond in *Erica herbacea* een ijzer-groenkleurende looistof: „eritannsäure", $C_{14} H_8 O_7$ (volgens Braemer, 1891).

Eene Amerikaansche, Bertha de Graffe (1896), heeft de looistoffen van eenige Ericaceae afgescheiden volgens de uitschudmethode van Trimble. Zij vond belangrijke afwijkingen in de samenstelling der tanniden van verschillende soorten dezer familie. Zoo vertoonden die van *Arctostaphylos* overeenkomst met gallustannide, de overige meer met de eikenbastlooistof. Mijne ervaring betreffende de qualitatieve eigenschappen is hiermede in overeenstemming. Bij de G.'s onderzoek werd gevonden voor de looistof uit *Gaultheria procumbens* 59.7 % C en 4.9 % H; uit *Chimophila umbellata* 57.8 % C en 5.6 % H; uit *Kalmia latifolia* 61.0 % C en 5.3 % H; uit *Epigaea repens* 59.3 % C en 4.9 % H; (in eikenbastlooistof vond zij 59.8 % C en 5.1 % H); voor de looistof uit *Arctostaphylos Uva ursi* werd gevonden 52.9 % C en 4.3 % H; uit *A. glauca* 54.7 % C en 4.4 % H (tannine (52.2 % C en 3.1 % H).

Zie voor *Arctostaphylos*-looistof ook § 2 van dit hoofdstuk.

Vaccinium-fol-tannide. In de bladen van *Vaccinium Vitis Idaea* vond Karger (1902), naast kinazuur, hydrochinon en arbutine, eene looistof van de samenstelling $C_{29} H_{29} O_{10}$. Bij het smelten met kali werd hydrochinon verkregen (van verontreinigend arbutine?). In het waterig aftreksel werd ook galluszuur aangetoond en de aanwezigheid van ellagzuur waarschijnlijk geacht. Deze stoffen werden aan secundaire omzettingen toegeschreven, daar zij uit het blad zelve niet zijn afgescheiden.

Epacridaceae. *Epacris-fol-tannide.* Volgens opgave van Rochleder (1866) werd door Tonner (1861) uit het blad eener Australische *Epacris*-soort een looistof afgescheiden, die met Aesculus-looistof overeenkwam.

Oleaceae. Over zoogenoemde Fraxinus-looistof zie onder onechte looistoffen.

Convolvulaceae. De „looistof" van *Ipomoea acuminata* van Kromer behoort thuis onder onechte looistoffen.

Borraginaceae. *Cordia-lig-tannide.* Toen het anacahuite-hout (van *Cordia Boissieri*) uit Mexico in Europa werd ingevoerd als geneesmiddel (tegen tering), werd het onderzocht door Müller (1861). Deze scheidde er een looistof uit af, waarvan hij de loodverbinding analyseerde. Zij bevatte 18.7 % C, 2.4 % H, 15.7 % O en 63.2 % PbO, waaruit M. de formule $C_{16}\ H_{12}\ O_{10}$ 3 PbO berekende. Büchner (1861) zag het aan voor galluslooistof en Walz (1861) voor catechulooistof (vergelijk ook Hanbury: Scientific papers, blz. 277.)

Solanaceae. Over onechte looistof uit *Fabiana* (pichi-pichi) zie volgende paragraaf.

Scrophulariaceae. Ook de door Koch afgescheiden *Scrophularia*-looistof is geen echt tannide.

Rubiaceae. *Kina-looistof*[1]). *Cinchona-cor-tannide.* Fourcroy (1791) en Berthollet (1793) merkten op, dat een kina-aftreksel door ijzer donker gekleurd wordt. De eerste vermeldde tevens de aanwezigheid van een onoplosbaar rood poeder. Ook door Pfaff (1815) en Reuss (1815) werd een rood, in water moeilijk, in alkohol gemakkelijk oplosbaar lichaam geconstateerd. Runge (1821) sprak van twee kinazuren, waarvan één looistofkarakter bezat. Pelletier en Caventou (1821) scheidden de looistof af met loodacetaat en verkregen deze als roodbruin, samentrekkend smakend poeder, oplosbaar in water en alkohol (rouge cinchonique soluble). Uit het alkoholisch extract werd dan nog „rouge cinchonique insoluble" gewonnen, een kinarood-achtig lichaam. Berzelius (1827) verkreeg haar als een bleekgele stof zonder bitteren smaak. Hij constateerde het gemakkelijk ontleedbaar zijn van de looistof, waarbij een onoplosbare roode stof wordt gevormd, het „onoplosbare kinarood" van Pelletier. Belangrijker dan deze onderzoekingen was de studie van een leerling van

[1]) *Cinchona.* Ook hier zijn de looistof-praeparaten, die aan onderzoek werden onderworpen, bereid uit handelsproducten. Met zekerheid is de botanische herkomst der basten niet bekend. Thans is het niet moeilijk, voor een looistof-onderzoek goed gedetermineerd materiaal uit de kina-plantsoenen op Java te verkrijgen.

Rochleder, Schwarz (1852). Hij isoleerde uit het waterig decoct van koningskinabast (van *C. Calisaya?*) kinazuur en kinalooistof naast een weinig kinovazuur [1]) en kinarood. Ter bereiding van de looistof werd het decoct met een weinig magnesia gezuiverd van rood en met loodacetaat neergeslagen. Uit het neerslag werd de looistof gewonnen. De analyse van het loodzout gaf de formule $C_{14}H_{12}O_7 . 2\,PbO + C_{14}H_{12}O_7 . PbO . H_2O$. Voor de looistof zelve nam hij de formule $C_{14}H_{16}O_9$ aan; zij werd verkregen als eene gele hygroscopische massa, die aan de lucht gemakkelijk verandert. Bij droge destillatie trad de reuk van phenol op. Bij koken met verdund zoutzuur werd in het water onoplosbaar kinarood gevormd. Toevoeging van ammonia aan de waterige oplossing deed kooldioxyde en kinarood $C_{12}H_{14}O_7$ (53,6—54.4 % C en 5.4—5.7 % H) ontstaan, misschien volgens de vergelijking



$$C_{14}H_{16}O_9 + 3\,O = C_{12}H_{14}O_7 + 2\,CO_2 + H_2O.$$

Uit den bast werd eene roode in water onoplosbare stof van dezelfde samenstelling uitgetrokken met ammonia. Door het ammoniakaal aftreksel met zoutzuur te verzadigen, sloeg kinovazuur en kinarood neer; door behandeling met kalkmelk ging kinovazuur in oplossing, terwijl kinarood eene onoplosbare verbinding gaf. Dit praeparaat gaf met spiritus en alkaliën eene donkerroode oplossing. — Rembold (1867) splitste kinalooistof in suiker(?) en kinarood. Dit laatste gaf bij verbranding 57.5 % C en 3.9 H; formule $C_{28}H_{22}O_{14}$. Bij de kalismelting ontstond protocatechuzuur, terwijl R. aan den reuk azijnzuur meende te herkennen. — In 1900 verscheen eene studie over dit tannide van Schütt. Als uitgangsmateriaal bezigde S. Huanuco-, Loxa- en roode kinabast (gemengd?). Nadat de bast met aether geëxtraheerd was, werd een alkoholisch extract bereid. Door dit in water uit te storten, werd een overvloedig neerslag verkregen (kinarood). Uit het filtraat werd de looistof met loodacetaat neergeslagen en door H_2S uit de loodverbinding vrijgemaakt. Het verkregen barnsteenkleurig product was onoplosbaar in aether en chloroform, moeilijk oplosbaar in azijnaether, gemakkelijk in water en alkohol. De verbranding gaf 58.2 % C en 5.7 % H; formule $C_{43}H_{50}O_{20}$. De lood-

[1]) *Kinovazuur.* Dit verkreeg S. door den met kokend water uitgetrokken bast met kalkmelk te behandelen en de gefiltreerde oplossing met zoutzuur te bedeelen, waarbij de stof in gelatineuze vlokken neersloeg. Voor de stof bij 100° gedroogd vond hij de samenstelling $C_{12}H_{18}O_8$.

verbinding bevatte 49.7 % Pb, 25.9 % C en 2.1 % H. Door tweemaal achtereen met azijnzuuranhydride te koken, werd een acetaat verkregen. Dit werd in alkohol opgelost, de oplossing door dierlijke kool ontkleurd. Na deze zuivering was het acetaat een wit poeder, gemakkelijk oplosbaar in aceton, benzol, chloroform, azijnaether, azijnzuuranhydride en warmen alkohol, moeilijk in kouden alkohol en ijsazijn, niet in water en aether. In kaliloog loste het met groene kleur op, welke kleur spoedig overgaat in donkerrood. Pogingen, de stof kristallijn te verkrijgen, mislukten. Het smeltpunt is 160°. De analyse leverde: 61.3 % C, 4.9 % H en 31.5 % acetyl; de molecuulgewichtsbepaling (door kookpuntsverhooging in aceton) gaf 837, waaruit de formule $C_{30} H_{22} O_{11} (C_2 H_3 O)_6$ berekend werd. Door verzeeping met kali, zuur maken en uitschudden met azijnaether, werd een rood, gedeeltelijk in water oplosbaar, poeder verkregen van de samenstelling $C_{30} H_{28} O_{11}$. (63.5 % C en 5.0 % H). Door koken met benzoylchloride, tot de aanvankelijk roode kleur lichter geworden was, ontstond een benzoaat. Het werd met dierlijke kool ontkleurd en vormde dan een zuiver wit poeder, gemakkelijk oplosbaar in aceton, azijnaether, benzol en chloroform, niet in warmen en kouden alkohol, moeilijk in ijsazijn; sm. p. 190°, onder ontleding. De uitkomst der analyses was 72.5 % C, 4.4 % H, mol. gew. 1220; formule $C_{30} H_{22} O_{11} (C_6 H_5 CO)_6$. Broom sloeg uit de waterige oplossing een stof neer, die 41.7 % Br. bevatte. Zij was donker gekleurd en loste in alkohol op met roode kleur. Bij koken met zuren werd een onoplosbare stof gevormd en 0.8 % van een reduceerend lichaam, dat een bij 202° smeltend osazon leverde. Tevens ontweek 1.3 % CO_2, waarin S. het bewijs voor ingrijpende ontleding zag. De oxydatie leidde niet tot kristallijn product. Het in water onoplosbare deel van het alkoholisch extract werd in spiritus opgelost, de oplossing met dierlijke kool behandeld en na filtratie in water uitgestort. De zich afscheidende bruinroode vlokken werden kinarood genoemd (de aanwezigheid van alkaloïden in dit product is natuurlijk geenszins uitgesloten). Verbranding van deze stof gaf 63.0 % C en 6.75 % H; bij 105° gedroogd 65.0 % C en 6.5 % H; formule $C_{26} H_{29} O_9$. Bij acetyleeren traden 6 acetylgroepen in; bij bromeeren 9 atomen Br; bij benzoyleeren 6 groepen $C_6 H_5 CO$.

Gardenia-tannide. De looistof, die voorkomt in het vernis, dat de knoppen van *Gardenia Oudiepe*, *G. Aubryi* en *G. sulcata*

bedekt, kleurt ijzer groen en bezit volgens Heckel en Schlagdenhauffen (1892), overeenkomst met kinalooistof.

Over de looistof uit gambir[1]) zie onder catechu en catechine. De koffie- en caïncalooistof en ipecacuanhazuur zullen in de volgende paragraaf vermelding vinden. Ook Rochleder's galitannsäure en aspertannsäure behooren niet onder de echte looistoffen thuis.

5. Onechte Looistoffen

Thans volgt de bespreking van een aantal lichamen, die hoewel aan looistoffen nauw verwant, toch de karakteristieke eigenschappen dezer groep missen. *zg. Koffie-looistof.* Uit het waterig aftreksel der koffieboonen werd door Chenevix (1802) met tinchloride een stof neergeslagen, die hem verwant scheen aan tannine, maar niet daarmede identisch. — Het door Seguin (1806) afgescheiden „bitter beginsel" beschouwde Payen (1846) als eene verbinding van coffeïne met de „koffie-looistof". — Door Runge (1820) werden twee koffiezuren beschreven, waarvan een in eigenschappen overeenkomt met de koffielooistof der latere auteurs. — Ook Pfaff (1831) vond naast koffiezuur een looistof. — Volgens Liebich (1849) gaat „koffielooistof" in alkalische oplossing aan de lucht over in $C_{13}H_{12}O_6$, dan in $C_{13}H_{10}O_6$ en ten slotte in $C_{13}H_8O_7$. — Rochleder (1851) vond, dat de koffie-looistof bij verhitting eerst water leverde, dan een dikke, gele vloeistof, die bij bekoeling stolde en uit pyrocatechine bleek te bestaan. Hij ontkende het voorkomen van koffiezuur naast de „looistof" in de boonen. Voor deze laatste stof stelde hij de formule $C_{16}H_{18}O_8$ op; later vereenigde hij zich met de reeds vroeger door Payen opgestelde formule $C_{14}H_{16}O_7$. Door inwerking van ammoniak en luchtzuurstof ontstond viridinezuur, een blauwe kleurstof, waarvan eene geringe hoeveelheid volgens R. de groene kleur van het aftreksel der boonen veroorzaakt. Later (1857) vond dezelfde auteur, dat kaliumbichromaat een onoplosbare verbinding levert van de samenstelling $C_{42}H_{30}O_{20}$. $2Cr_2O_3$. Bij verwarming met salpeterzuur werd blauwzuur en oxaalzuur gevormd. Mulder en van Vlaanderen (1858) onderscheiden 6 zuren in de koffie, verschillend in kleur en oplosbaarheid der loodverbindingen. De z.g. koffielooistof noemen zij koffiezuur. Door Hlasiwetz (1867) werd uit de „koffielooistof" door smelten met kali rijkelijk protocatechuzuur verkregen. Kookte hij echter de looistof met 5 deelen kaliloog (s. g. 1.25), dan ontstond een ander kristallijn zuur, door hem koffiezuur genoemd. Behalve dit zuur $C_9H_8O_4$ werd een suiker verkregen in den vorm van een flauw, zwak bitter smakende stroop. Bij het smelten met kali verkreeg hij uit koffiezuur azijnzuur en protocatechuzuur. (De constitutie van koffiezuur als dioxykaneelzuur $C_6H_3(OH)_2CH{=}CH.COOH$ werd in 1878 door Tiemann en Nagai herkend). Caseneuve en Haddon (1897) verkregen een kristallijn osazon van de „koffielooistof" met 13.1 % N, 62.8 % C en 5.9 % H, waaruit zij de formule $HOOC{-}CH{=}CH.C_6H_3.[OC_6H_9O_3(N_2HC_6H_5)_2]_2$ berekenden. De suiker had

---

[1]) *Gambir.* Behalve als geneesmiddel vindt gambir nog toepassing in de looierij (gemengd met valonea en acaciabast) en ververij. Voor handelssoorten en andere technische gegevens zie Meunier en Vaney, la Tannerie, blz. 206; een opstel over de cultuur van gambir in Ned. Indië leverde van Gorkom (1859); zie verder ook deel I, blz. 190. Over het onderzoek van gambir raadplege men Lehmann, 1880 en Greshoff, 1905.

volgens hen de samenstelling $C_6H_{12}O_6$, maar kwam met geen der bekende suikers overeen. Kunz-Krause (1897) kon „koffielooistof" achtereenvolgens afbreken tot koffiezuur, vinylpyrocatechine en pyrocatechine. Volgens Griebel (1903) leverden de bereidingsmethoden der vroegere onderzoekers een met rietsuiker verontreinigd praeparaat. (De koffie bevat tot 6% rietsuiker). Hij koos daarom volgende bereiding. De gemalen boonen werden achtereenvolgens met petroleumaether, aether en methylalkohol geëxtraheerd. Het alkoholisch extract werd in water opgelost en de oplossing met loodacetaat neergeslagen. De uit de loodverbinding verkregen stof werd in absoluten alkohol opgelost en met overmaat aether neergeslagen. Zoo werd verkregen een amorph, geelachtig, hygroscopisch lichaam, „met ietwat adstringeerenden smaak". In water, aceton, aethyl- en methylalkohol is het gemakkelijk oplosbaar, moeilijk in kouden azijnaether, bijna onoplosbaar in aether en kokenden azijnaether. Een 10% oplossing draait het gepolariseerde licht bijna 9° links (buislengte niet vermeld). De waterige oplossing reageert *sterk zuur*, *slaat lijm- en eiwitoplossing niet neer*. De verbranding leverde 54.2% C en 6.2% H, formule $C_{18}H_{24}O_{10}$. Eene methoxylbepaling gaf 10.7% OCH_3; voor eene OCH_3 in $C_{18}H_{24}O_{10}$ wordt een gehalte van 7.8% berekend. Bij verhitting met zinkchloride trad de reuk van guajacol op. Bij koken met azijnzuuranhydride werd CO_2 afgesplitst; het acetaat werd daarom met acetylchloride bereid. Dit bevatte 55.0% C, 5.7% H en 35.5% acetyl; formule $C_{18}H_{19}O_{10}(C_2H_3O)_5$. Regeneratie van de oorspronkelijke stof uit dit derivaat gelukte niet. Door koken met 6-voudige hoeveelheid benzoylchloride werd een benzoaat verkregen met 69.3% C en 5.2% H; formule $C_{18}H_{19}O_{10}(C_7H_5O)_5$. Behandeling met overmaat broom in ijsazijnoplossing leverde een tetrabroom-product $C_{18}H_{20}Br_4O_{10}$ met 45.7% Br. Bij koken met 5% zwavelzuur, werd gevormd koffiezuur, mierenzuur, kooldioxyde (misschien ook valeriaanzuur), geen suiker. Ook Graf (1901) had deze niet als splitsingsproduct kunnen aantoonen. Ook bij koken met kaliloog van s. g. 1.25 werd geen suiker gevormd, wel koffiezuur en mierenzuur, terwijl reuk van valeriaanzuur optrad. Koken met ammonia leverde koffiezuuramide. De waarnemingen van Caseneuve en Haddon werden *niet* bevestigd. Eene alkalische oplossing der stof kleurt zich aan de lucht groen; uit deze groene vloeistof werd een roodbruin poeder gewonnen, dat zich gedroeg als Rochleder's viridinezuur. Door oxydantia trad meestal volledige verbranding op, met chroomzuur en met permanganaat werd eene geringe hoeveelheid vanilline verkregen. De zinkstofdestillatie leverde methaan en benzol, benevens een koolwaterstof, die bij 91—96° overging. Uit het in kouden methylalkohol onoplosbaar deel van het methylalkoholisch extract scheidde G. een kristallijne verbinding af van coffeïne, kalium en een reeds door Payen gevonden zuur. Dit zuur (chlorogeenzuur) stemde met „koffielooistof" overeen, verschilde daarvan echter door een minus van CH_2 (formule $C_{17}H_{22}O_{10}$). Eene triacetylverbinding $C_{17}H_{19}O_{10}(C_2H_3O)_3$ werd verkregen. Griebel vermoedde, dat de „koffielooistof" een methylaether van dit chlorogeenzuur zou zijn. Uit het bovenstaande blijkt, dat het beschreven lichaam overeenstemming met looistoffen vertoont, maar daarvan afwijkt, doordat het met lijm en eiwit niet reageert en niet samentrekkend smaakt. Bij mijne triage werd in ongebrande koffie geen looistof aangetoond. De naam koffielooistof is derhalve foutief en verdient vervangen te worden door een ander, bijv. protokoffiezuur.

In het koffieblad werd naast eene aanmerkelijke hoeveelheid koffiezuur eene geringe hoeveelheid looistof aangetoond.

In de *maté*, van *Ilex Paraguayensis*, werd door Rochleder (1848) een „looistof" waargenomen, door hem identisch geacht met die van koffie. Strauch (1867) bepaalde het gehalte op 21%. Arata (1877) achtte dit lichaam niet identiek met koffielooistof, daar hier bij verhitting, naast pyrocatechine, ook resorcine

ontstond. Kunz-Krause (1893) kon, door verwarming met kaliloog naar Hlasiwetz, koffiezuur afscheiden. Uit dit koffiezuur werd bij 200° waarschijnlijk dioxystyrol verkregen. Men mag aannemen, dat de zg. maté-looistof een protokoffiezuur is, en dus geen echt tannide.

In de kraanoogen (zaden van *Strychnos Nux vomica*) werd door Pelletier en Caventou (1819) een eigenaardige stof afgescheiden, door hen igasuurzuur gedoopt. Höhn (1873) scheidde deze stof ook af uit ignatiusboonen (zaden van *S. Ignatii*), en vond dat deze ferrizouten groen kleurt, ammoniakale zilveroplossing reduceert en met loodacetaat een geel kristallijn neerslag levert. Ook Sander (1897) bewees de identiteit van de praeparaten uit nux vomica en ignatiusboonen. Hij zuiverde het door gefractionneerd neerslaan met loodacetaat. Het igasuurzuur is volgens S. op te vatten als „koffielooistof".

Kinovalooistof. In de „china nova"[1]) vond Hlasiwetz (1851) looistof, kinovarood, kinovazuur en kinazuur. (De vroeger door Gruner vermelde base werd niet teruggevonden). Ter bereiding van de looistof werd het decoct eerst met wat loodacetaat gezuiverd. (Dit eerste bruine neerslag bevatte een weinig looistof, rood, phosphaten en sulfaten). Het filtraat werd in 3 deelen verdeeld; een daarvan volledig met loodazijn neergeslagen en dan vermengd met de beide andere deelen. Uit het filtraat hiervan werd eindelijk de looistof met loodazijn neergeslagen. De uit de loodverbinding verkregen oplossing werd in een koolzuur-stroom tot droog gebracht. De broze, doorzichtige, barnsteenkleurige massa was in water en alkohol gemakkelijk oplosbaar, niet in aether. Ferrichloride kleurde de oplossingen groen; ammonia bruin. Lijm gaf geen neerslag. Bij 100° gedroogd had het de samenstelling $C_{14}H_{16}O_7 . H_2O$ en bezit het dus dezelfde %-samenstelling als „koffielooistof". Uit den bast werd verder nog een op kinorood gelijkende stof geïsoleerd als een glanzend zwarte harsachtige massa, die tot donkerrood poeder gewreven kon worden. De formule van het bij 100° gedroogd praeparaat werd bepaald op $C_{12}H_{12}O_6$.

Uit den wortel van *Chiococca racemosa* (cainca-wortel) werd door Pelletier en Caventou het z.g. caincazuur afgescheiden. Liebig gaf deze stof de formule $C_8H_7O_4$. Rochleder en Hlasiwetz (1850) onderzochten den wortel en vonden naast caincazuur eene „looistof" met de eigenschappen van „koffielooistof". Uit het filtraat van de met loodacetaat neergeslagen vloeistof werd met basisch loodacetaat het glucosidische caincazuur verkregen in kleurlooze naalden.

In het waterig aftreksel van lieve vrouwebedstroo, *Asperula odorata*, verkreeg Schwarz (1851) met loodacetaat een vuilgroen neerslag A, (in het filtraat een heldergeel neerslag B en in het filtraat hiervan met ammonia een neerslag C). Uit A bereidde S. het z.g. „aspertannsäure", terwijl hij ook catechine aanwezig achtte. Het aspertannzuur was een zwak bruin poeder met zuurachtigen, samentrekkenden (?) smaak, van de samenstelling $C_{14}H_{18}O_9$. Het was gemakkelijk oplosbaar in water en alkohol, moeilijk in aether. Ferrichloride kleurde groen; met lijm- en eiwitoplossing werd niets neergeslagen. Bij koken met verdund zwavelzuur werd een zuur gevormd van de samenstelling $C_{12}H_{12}O_6$.

In het kruid van *Rubia tinctorum* werd door Willigk (1853) een ijzer groenkleurende looistof (?) „rubitannsäure" gevonden, die bij verbranding gaf 43.0% C en 5.9% H, formule $2(C_{14}H_{16}O_9) . 7H_2O$.

In *Galium verum* en *G. aparine* vond Schwarz (1852) z.g. galitannsäure $C_{14}H_{16}O_{10}$. In *G. Mollugo* werd door Vielguth (1856) een op aspertannsäure

---

[1]) *China nova.* De door Hlasiwetz onderzochte bast stamt volgens Rochleder van de Rubiacea *Portlandia grandiflora.* Het is niet onmogelijk, dat deze bast de „china nova brasiliensis" is, welke geleverd wordt door eene andere soort dezer familie, met name *Cascarilla hexandra Wedd.* Door Rembold is geene opgave omtrent botanische herkomst verstrekt.

gelijkende looistof (?) gevonden. Geen dezer praeparaten reageert met lijm of eiwit, zij zijn derhalve niet als echte tanniden aan te merken. Wel schijnt in vele Rubiaceae een veelwaardig phenol of phenolzuur voor te komen, dat met de looistoffen samenhangt en als type waarvan de z.g. koffielooistof kan gelden. Immers ook het ipecacuanhazuur vertoont overeenkomst daarmede. De looistofpraeparaten uit den eersten tijd van Rochleder's school (omstreeks 1850) zijn blijkbaar mengsels van meerdere plantenzuren en phenolachtige lichamen, somtijds ook kleurstoffen.

De (beter protokoffiezuur geheeten) z.g. looistof der koffieboonen heeft, behalve in maté en Rubiaceae, ook in andere planten verwanten.

In *Scrophularia nodosa* vond Koch (1895) kaneelzuur en „koffielooistof". Dit laatste werd met loodacetaat neergeslagen en uit de loodverbinding door H_2S vrijgemaakt. De oplossingen reageerden zwak zuur, kleurden ijzer groen en door lijm en eiwit werd eruit niets neergeslagen. De elementairanalyse leverde 53.74 % C en 6.0 % H. Bij verwarming met geconcentreerde kaliloog werd koffiezuur afgesplitst. Door splitsing met zoutzuur werd waarschijnlijk hesperetol verkregen. (zie over hesperetol Tiemann en Will: Berl. Ber., 14. I, blz. 953).

Wellicht dat de pichi-pichi-looistof van *Fabiana imbricata*, door Kunz-Krause (1899) in deze Solanacea gevonden, ook tot de koffiezuurverbindingen behoort.

Behalve de koffiezuurderivaten zijn volgende verbindingen nog als onechte tanniden op te vatten:

Het „leditannsäure", door Willigk (1852) afgescheiden uit *Ledum palustre*, later ook door Rochleder en Schwarz (1853) onderzocht, is, naar waarschijnlijkheid, eene gele kleurstof, misschien met looistof verontreinigd. Bij droge destillatie ontstaat pyrocatechine, bij verwarming met zoutzuur „ledixanthine", een oranje gekleurde stof. Leditannsäure bevatte 52.1 % C en 5.1 % H; het „xanthine" 60.9 % C en 4.4 % H (men vergelijke deze cijfers met die van quercitrine en quercetine).

Voor het door Rochleder (1852) afgescheiden „callutannsäure" uit *Calluna vulgaris*, geldt hetzelfde als voor de *Ledum*-kleurstof. Met loodacetaat werd eene barnsteenkleurige massa afgescheiden, die in staat is wol geel tot oranje te verven. De verbranding gaf 51.6 % C en 4.4 % H; formule $C_{14}H_{12}O_8$. Door inwerking van minerale zuren ontstaat bij verwarming calluxanthine, eene geelroode stof met 57.9 % C en 3.5 % H; formule $C_{14}H_{10}O_7$. Ook hier is blijkbaar eene gele kleurstof in het spel.

Uit den bast en de bladen van *Fraxinus excelsior* scheidde Gintl (1868) eene looistof af, die hij later (1883) met Reinitzer bestudeerde Het was eene bruingele, glinsterende, broze, amorphe massa, die in vochtige lucht langzaam vervloeit en lakmoespapier zwak rood kleurt. De smaak is bitter en wrang. In alkohol, azijnzuur en azijnaether is deze gemakkelijk oplosbaar, niet in watervrijen aether, chloroform en benzol. Door keukenzout en minerale zuren wordt de stof uitgezouten. IJzer wordt groen gekleurd. Bij 100° in CO_2-stroom gedroogd werd de samenstelling $C_{26}H_{30}O_{13}$ gevonden. Bij koken met kali schijnt protocatechuzuur te ontstaan. Met azijnzuuranhydride wordt een diacetaat gevormd, met benzoëzuuranhydride een dibenzoaat, resp.: $C_{13}H_{14}O_7(C_2H_3O)_2$ en $C_{13}H_{14}O_7(C_7H_5O)_2$. Het diacetaat nam in 2 molec. 3 atomen Br. op. Met bruinsteen en zwavelzuur geoxydeerd leverde de oorspronkelijke stof chinon. Bij verhitting tot 100° werd de stof week, bij 120° is zij gesmolten, wordt daarna dikvloeibaar en schuimt; is bij 180° weer dunvloeibaar. Uit het smelten bij lage temperatuur en uit het feit, dat door mij in *Fraxinus* geen looistof kon aangetoond worden, moeten wij afleiden, dat de beschreven stof geen tannide is. Vermoedelijk hebben G. en R. een verontreinigd quercitrine in handen gehad.

De „hoplooistof" [1]), uit *Humulus Lupulus*, werd door Etti (1876—1878) bestudeerd en door dezen auteur zelf niet onder de echte looistoffen gerekend. Door

de van hars en chlorophyl bevrijde hop met alkohol uit te trekken werd een vocht verkregen waarin alkoholische loodacetaatoplossing eerst een bruinrood, daarna een geel neerslag leverde. Na ontleding met zwavelwaterstof blijft de „looistof" met het loodsulfide onopgelost. Deze wordt in alkohol opgenomen en het alkoholresidu door azijnaether gescheiden in oplosbare looistof en onoplosbaar „phlobapheen". De looistof is reekleurig, gemakkelijk oplosbaar in water (?), verdunden alkohol en azijnaether, moeilijk in absoluten alkohol, niet in aether. Lijm geëft *geen* neerslag. In de waterige oplossing zakt langzamerhand een donkere stof, uit van de samenstelling $C_{25}H_{24}O_{13}$ en gelijkend op bovenvermeld „phlobapheen". Deze stof is in vochtigen toestand in water oplosbaar en slaat dan met lijm *wel* neer. Aan dit feit schrijft Etti de uiteenloopende resultaten der looistofbepalingen toe. De verbranding van hoplooistof leverde 56.7 % C en 5.1 % H; formule $C_{25}H_{24}O_{13}$. Door verhitting op 120 à 130° ontstond een „phlobapheen" met 57,8 % C en 4.4 % H; formule $C_{50}H_{46}O_{25}$. Bij koken met verdund zuur levert dit phlobapheen glucose en een nieuwe roode stof met 63.3 % C en 4.0 % H, formule $C_{38}H_{26}O_{15}$. Dit hoprood geeft bij het samensmelten met kali protocatechuzuur en phloroglucine. Etti leidde uit zijne onderzoekingen de aanwezigheid van een maclurine-achtige stof in de hop af. Wellicht zijn de uitkomsten van zijn onderzoek aan de aanwezigheid van een catechine toe te schrijven. Hayduck (1894) verkreeg uit hop een amorph, helderbruin poeder, dat door eiwit en dierlijke huid opgenomen wordt. Hij schreef aan deze „looistof" eene nuttige werking toe bij de bierbereiding, daar zij het bier zou klaren en het door wegnemen van overtollige eiwitten in zekere mate zou conserveeren.

Uit *Pharbitis Nil* (*Ipomoea acuminata*) werd door Kromer (1896) eene stof afgescheiden, die ijzer groen kleurt, maar met lijm en eiwit niet neergeslagen wordt. Hij noemde dit lichaam looistof en vond bij verbranding 52.9 % C en 5.7 % H; formule $C_{17}H_{12}O_{10}$. Eene loodverbinding bevatte gemiddeld 50 % Pb.

In de scrophulariacea *Euphrasia officinalis* werd door Enz (1859) een ijzer groenkleurende looistof (?) gevonden, waarvan de loodverbinding de samenstelling $C_{32}H_{20}O_{17}$ 3PbO bezat.

Runge (1820) vond bij zijn onderzoek van den valeriaanwortel een zuur, dat met metalen witte verbindingen aangaat, die aan de lucht groen worden; hij noemde dit zuur „groenigzuur", het oxydatieproduct „groenzuur". Czyrniansky (1849) analyseerde de loodverbinding van het zuur en vond 17.5 % C; 1.9 % H en 67.2 % PbO; waaruit de formule $C_{14}H_{18}O_8$ werd berekend; dus koffielooistof + 1 H_2O. Dat hier werkelijk een tannide verkregen is, werd niet bewezen.

Uit de zaden van de zonnebloem, *Helianthus annuus*, werd door Ludwig en Kromayer (1859) een looistof (?) afgescheiden van de samenstelling $C_{14}H_{18}O_8$. Met gelatine werd deze stof niet neergeslagen. Bij koken met verdunde zuren ontstond een amorph, violet neerslag en een vergistbare suiker.

[1]) *Hop*. Bissel vond in hopbellen met aluinhoudende gelatine-oplossing 0.6 % looistof; Czech (1880) 5.5—8 %; Wimmer 0.6—1.6 %; Daubrawa-Wagner 3.2—7.8 %. Zetterlund door titreeren van de zinkverbinding met permanganaat 3.4—4.4 %. Robitschek vond eene belangrijke hoeveelheid galluszuur n.l. 2.7—3.9 %; naast 0.3—0.9 % looistof. De verklaring dezer cijfers kan men in Etti's onderzoek vinden. Voor de chemische litteratuur betr. hop raadplege men Greshoff (1887).

HOOFDSTUK III

QUANTITATIEVE ANALYSE [1])

1. Inleiding

Sedert door Davy in 1803 de eerste methode voor looistofbepaling werd voorgeslagen, heeft men tal van andere bepalingswijzen beproefd en weder verlaten. Thans gaat men er toe over nauwkeurig eene bepaalde werkwijze af te spreken, ten einde vergelijkbare uitkomsten te verkrijgen [2]). Het is duidelijk, dat het bepalen van alle looistoffen volgens eenzelfde methode moeilijk zal zijn, immers het onderscheid tusschen de 3 hoofdgroepen is zoo groot, dat het niet te denken is, dat zij ten opzichte van de ter quantitatieve bepaling gebezigde reagentia hetzelfde karakter zullen vertoonen. De onmogelijkheid, om alle alkaloïden en glucosiden volgens hetzelfde beginsel quantitatief te bepalen, zal ieder inzien; bij de looistoffen schijnt men echter nog niet daarvan doordrongen. De tegenwoordig aangenomen indirect gewichtsanalytische methode met huidpoeder, bevredigt de leerlooiers in zooverre, dat een voor hun werkprocédé belangrijk getal bepaald wordt [3]). De in de

---

[1]) Behalve van de in den tekst geciteerde litteratuur is bij de bewerking van dit hoofdstuk gebruik gemaakt van een overzicht der looistofbepalingen, welwillend afgestaan door den heer P. van der Wielen, lector in de pharmacie aan de universiteit te Amsterdam.

[2]) Hoe noodig „Vereinbarung" hier is, blijkt wel uit het feit, dat Gulden (1904) 5 looi-extracten aan 13 laboratoria ter analyse zond en rapporten ontving met 10 % verschil in de uitkomsten. Eenigszins gunstiger uitkomst verkreeg Lepetit (1904) bij eenzelfde proef. Bij vloeibare extracten waren de verschillen: 3.7 % looistof; 3.6 % niet-looistof; 3.1 % onoplosbaar; bij vast quebracho-extract: 6.7 % looistof; 3.3 % niet-looistof en 3.2 % onoplosbaar. Paessler (1904) liet aan 3 laboratoria dezelfde extracten analyseeren volgens de in 1903 aangenomen internationale methode en verkreeg overeenstemmende resultaten. Een overzicht van de resultaten der samenwerking op het gebied van looistofanalyse gaf Small (1906).

[3]) Maschke (1893) ging na, in hoeverre de bij de analyse gevonden hoeveelheden looistof bij het looien werkelijk door de huid opgenomen werden. Er werd gevonden, dat gewichtsanalyse 7.8 à 8.5 % meer aangaf dan opgenomen werd; terwijl de titrage 2.6 tot 3.3 % lager uitkomst opleverde, dan practisch verbruikt werd.

ververij gebezigde looistoffen eischen rechtens eene bepaling, waarbij in de uitkomst de kleurkracht uitgedrukt wordt. Ten laatste blijft de behoefte aan een methode, die den pharmaceut en chemicus in staat stelt ook het looistofgehalte van plantaardige producten, niet voor looimiddel bestemd, te bepalen. In den regel immers hebben de voorgeslagen bepalingen betrekking op de voor looierij en ververij benoodigde plantenstoffen. In dit hoofdstuk zullen de analytische gegevens vermeld en kritisch besproken worden.

v. Schroeder (1890) geeft wel de eenvoudigste methode aan om de sterkte van looistofaftreksels te schatten; n.l. door het bepalen van het s.g. met een door hem aangegeven araeometer, „Brühemesser". De daarbij behoorende tabellen zijn o.a. opgenomen in Meunier en Vaney (1903).

2. Methoden met metaalzouten.

Trachtte men in het begin der 19e eeuw reeds looistoffen te zuiveren door eerst metaalverbindingen ervan te bereiden, en waren de zoo verkregen resultaten ongunstig, toch heeft men tot in den laatsten tijd talrijke bepalingsmethoden voor looistof gegrond op de onoplosbare verbindingen van dit lichaam met metalen. Dat de uitkomsten niet aan de verwachtingen voldeden, liet zich verwachten. Bij het onderzoek van Manceau e.a. (zie onder tannine) toch is gebleken, dat de oplosbaarheid van de metaalverbindingen een afwijkend karakter vertoont; dat n.l. oplosmiddelen die stoffen ontleden en de looistof weer in oplossing brengen. Het neerslag met water uit te wasschen, is dus onmogelijk. Dat titrimetrische methoden met metaalzouten onbruikbaar zijn, blijkt uit de onderzoekingen van Günther [1]) (1870). Bovendien worden daarbij

[1]) Tabel hoeveelheden looistof, door verschillende reagentia neergeslagen.

Looistoffen	132 dln. SnO_2	79.36 dln. CuO	223.14 dln. PbO	306 dln. cinchonine	100 dln. lijm	16 dln. zuurstof uit chamaeleon
galluslooistof.. . . .	534	127	251	808	77	32.5
catechulooistof. . .	248	274	491	666	132	25
catechine	—	—	—	—	—	24
kinolooistof.	248	272	543	—	130	28
ratanhialooistof. . .	353	248	491	2199	132	37
„koffielooistof" . . .	730	169	237	—	—	34
eikenlooistof	258	260	481	1649	130	32
tormentillalooistof .	493	238	403	1478	168	35
sumaklooistof. . . .	510	126	235	908	171	33
ratanhialooistof. . .	289	279	491	—	130	34

Bij vergelijking der getallen blijkt alleen sumaklooistof ongeveer met tannine overeen te komen; onderling vertoonen ook de getallen voor eiken-, catechu-,

sommige zuren mede bepaald, bijv. oxaalzuur, wijnsteenzuur, zwavelzuur. Door Büchner (1867) werd geconstateerd, dat ook pectines door metaalzouten worden neergeslagen en door $KMnO_4$ geoxydeerd; dus ook bij methoden gecombineerd met de permanganaat-oxydatie veroorzaakt dit fouten. Rau (1888) kwam bij vergelijking eeniger methoden tot de slotsom, dat die, welke op neerslaan met metalen berusten, waardeloos zijn. Toch zullen deze alle vermeld worden; primo om hare historische waarde en secundo om volgende onderzoekers op dit terrein den weg te verlichten. De gekozen volgorde is die naar de gebezigde metalen, n l. lood (1–6), ijzer (7—12), koper (13—18), zink (19–21, verg. 44) en overige metalen (22–30).

1. Methode Pribram (1866).

Eén gram der stof wordt met 20 gram water gedurende 1 uur heet gedigereerd. Het aftreksel wordt in een verdeelden cylinder (inh. 200 c.c.) gefiltreerd en het filter nagewasschen tot 100 c.c. filtraat. Dan wordt eene oplossing van 1 gram loodacetaat in 50 c.c. water toegevoegd, geschud en na 18 uur staan het aantal c.c. neerslag afgelezen: het looistofpercentage is dan uit een bijbehoorende tabel bekend. In deze tabel is bij 2 c.c. het gehalte 0.83% opgegeven; met elke c c. wordt dan 0.41% bijgeteld tot dit bij 24 c.c. op 10% gerekend wordt, daarna neemt P. de vermeerdering per c.c. 0.83% tot bij 100, c.c. een gehalte van 73.33% bereikt zou zijn. *Kritiek:* Gintl (1868) achtte deze methode onbruikbaar: evenzoo Günther (1870). Schr. heeft haar met verschillende methodes vergeleken en sluit zich bij het oordeel van beide critici aan.

2. Methode Schmidt (1875).

10 gram bastpoeder wordt uitgetrokken met water van 50 à 60°; het aftreksel uitgedampt en het residu opgenomen in 40 c.c. alkohol en deze oplossing met water gebracht op 100 c.c. Een derde gedeelte van dit vocht wordt met loodacetaat (50 gram opgelost in 400 c.c. spiritus 92%, met water aangevuld tot 1 liter), getitreerd met kaliumjodide als indicator (geelkleuring). Nu wordt uit een ander derde de looistof met kool verwijderd en weer met loodacetaat getitreerd. Uit het verschil der beide titraties wordt het looistofgehalte berekend. De loodacetaat-oplossing wordt ingesteld op 1% tannine-oplossing in 40% spiritus. — *Kritiek:* Dezelfde hoeveelheid loocacetaat slaat van verschillende looistoffen verschillende hoeveelheden neer; zelfs bij dezelfde looistof is deze hoeveelheid niet onder alle omstandigheden constant.

3. Methode Allen (1874).

Hierbij wordt de waterige looistofoplossing getitreerd met 0.1% loodacetaat, tot een druppel van het vocht geen roodkleuring meer geeft met ammoniakale ferricyaankaliumoplossing (looistofreactie). Gaat men door tot het filtraat door zwavelammonium gekleurd wordt, dan vindt men de uitkomsten te hoog. — *Kritiek*: Eder (1878) vond de resultaten te laag; deze zullen trouwens wisselen, daar loodacetaat in plantenaftreksels andere stoffen ook neerslaat.

4. Methode Roos, Cusson en Giraud (1890).

Een 10% wijnsteenzuuroplossing wordt met ammonia tot zwak alkalische reactie bedeeld en bij dit vocht zooveel loodacetaatoplossing gevoegd, tot het

kino- en ratanhialooistof overeenkomst. Daar Manceau (1896) aantoonde, dat de verhouding tusschen looistof en reagens in het neerslag sterk wisselt met concentratie van de vloeistoffen en temperatuur, zoo zou men elk der bovenvermelde getallen eigenlijk door eene reeks cijfers of graphische voorstelling daarvan moeten vervangen. (Zie onder metaalverbindingen van tannine).

gevormde neerslag niet meer oplost. Deze oplossing wordt op 0.5% tannine ingesteld, door 25 c.c. met 4 à 5 dr. ammonia te vermengen, en zoolang het reagens te laten toevloeien tot een zwavelnatriumpapiertje door het bovenstaande vocht bruin gekleurd wordt. Ofschoon voor wijn voorgeslagen (25 c.c. titreeren als vermeld en berekenen op tannine), achtten de voorstellers deze methode ook voor looimiddelen geschikt. — *Kritiek*: Hoewel de auteurs door bekende hoeveelheden tannine in wijn op te lossen en deze weder te bepalen, nauwkeurige uitkomsten verkregen, zoo kan deze methode, op denzelfden grond als bij de vorige, niet bruikbaar worden geacht.

5. **Methode Villon** (1889).

In een aftreksel, dat ongeveer 2% looistof bevat, wordt met gelijk volume loodacetaatoplossing (100 gram loodacetaat + 20 gram natriumacetaat tot 1 liter) neergeslagen. Uit het s. g. van aftreksel, reagens en filtraat wordt het looistofgehalte berekend volgens een aangegeven formule.— *Kritiek*: Deze methode kleeft dezelfde fout aan, als bij die van Allen is aangegeven.

6. **Methode Morpurgo** (1892) [1]).

Een gewogen hoeveelheid looimiddel wordt eenige malen achtereen met kokend water uitgetrokken, de aftreksels vereenigd en aangevuld tot bepaald volume. Het gefiltreerde vocht wordt kokend met loodcarbonaat behandeld, tot ferrichloride geen reactie meer geeft, en na bekoeling met de verdampte hoeveelheid water aangevuld. Het s. g. van het aftreksel en van het met loodcarbonaat behandelde vocht wordt in 4 decimalen bepaald en uit dit s. g. het gehalte aan vaste stof in een door M. opgestelde tabel gezocht. Het verschil van beide gehaltecijfers zou de hoeveelheid looistof aangeven. (s. g. 1.001 = 0.25%; 1.002 = 0.5%; 1.003 = 0.75%; 1.004 = 1.0%; 1.006 = 1.5%; 1.008 = 2.0%, 1.012 = 3.00%; 1.014 = 3.5%; 1.016 = 4.0%; 1.019 = 4.75%; 1.020 = 5%; 1.024 = 6%; 1.028 = 7%; 1.0365 = 8%; 1.0405 = 9%; 1.0445 = 10%; 1.062 = 15%).— *Kritiek*: Behalve, dat loodcarbonaat tal van plantenbestanddeelen kan vastleggen, zal ook het door plantenzuren in oplossing gebrachte Pb. het s. g. verhoogen en het looistofgehalte lager doen schijnen. Eitner (1892) verklaart deze bepaling ongeschikt, omdat zij wisselende uitkomsten geeft; de ijzerreactie is geen geschikte indicator omdat met huidpoeder van looistof bevrijde oplossingen steeds nog met ferrichloride reageeren.

7. **Methode Handtke** (1861).

De looistofaftreksels worden getitreerd met eene ferriacetaatoplossing, die met natriumacetaat en azijnzuur bedeeld is. Er ontstaat daarbij een blauwzwarte vloeistof, waaruit spoedig een neerslag bezinkt. Zoodra geen neerslag meer ontstaat, is de titratie afgeloopen.— *Kritiek*: Gauhe (1864) constateerde, dat eenzelfde hoeveelheid looistof in verschillende verdunning verschillende hoeveelheden ferriacetaat eischt. Misschien zou bepaling van het ijzeroxyde in het neerslag beter zijn. Ook Hallwachs (1866) en Cech (1867) achtten deze methode waardeloos. Behalve dat het neerslag bij sommige planten eerst langzaam ontstaat, wordt de vloeistof door bezinking nooit volkomen helder, en is het eindpunt dus niet scherp.

8. **Methode Wildenstein** (1863).

Reepen Zweedsch filtreerpapier, gedrenkt in ferricitraat-oplossing, worden in het looistofaftreksel gehangen, en de kleur, die daarbij ontstaat, vergeleken met reepen, gekleurd in 1—40% tannineoplossing.— *Kritiek*: Van onwaarde, daar allerlei niet-looistoffen ijzer groen of blauw kleuren.

---

[1]) Het principe dezer methode was reeds door Jackson (1884) aangegeven.

9. Methode Gantter (1888).

Volgens het principe, door E. B. (1886) aangegeven, wordt het huidpoeder bij de oxydimetrische methode volgens Löwenthal-Schröder vervangen door eene oplossing van 48.2 gram ijzerammoniakaluin, 25.0 gr. natriumacetaat en 40 c.c. azijnzuur (50%) per liter.— *Kritiek*: Gantter zelf vond, dat volgens deze methode de uitkomst lager is dan bij de huidpoeder-methode; de verschillen bedroegen tot 11 %. (door verontreinigend ferrozout?).

10. Methode Nessler en Barth (1883).

In wijn wordt de looistof bepaald, door pectines uit 12 c.c. wijn neer te slaan met 30 c.c. alkohol. Van dit mengsel wordt 35 c.c. (= 10 c.c. wijn) afgefiltreerd, tot ± 7 c.c. verdampt, en met water tot 10 c.c. aangevuld. In een in 1/10 c.c. verdeelde buis wordt dit vocht bedeeld met 1 c.c. geconcentreerde natriumacetaatoplossing en 2 dr. 10% ferrichloride. De hoogte van het neerslag geeft het looistofgehalte aan (1 c.c. = 0.033%; 3 c.c. = 0.1% en 6 c.c. = 0.2%). — *Kritiek*: Voor wijn is een dergelijke schatting van het kleurstof-gehalte geschikt; op den naam van bepaling kan echter geen aanspraak gemaakt worden.

11. Methode Hinsdale (1890).

Voor deze colorimetrische bepaling zijn noodig de volgende oplossingen: 40 m.Gr. ferricyaankalium en 1.5 c.c. solutio chloreti ferrici tot 1 liter; 40 m.Gr. bij 100° gedroogd tannine tot 1 liter en een afkooksel van 0.8 gram looimiddel tot 500 c.c. (bij stoffen met ± 1% tannide neemt men 8 gram). In 6 fleschjes van 60 gram wordt nu gebracht: in het eerste 5 druppels bastaftreksel, in de overige 4, 5, 6, 7 en 8 druppels tannineoplossing en 5 c.c. ijzerreagens; na 1 min. wordt 20 c.c. water toegevoegd en na 3 minuten de kleur vergeleken. Het aantal droppels tannineoplossing in het fleschje, dat dezelfde kleur bezit als de te onderzoeken stof, geeft het aantal procenten looistof aan. — *Kritiek:* Hinsdale's reagens wordt door andere plantenstoffen eveneens gereduceerd, bijv. door morphine.

12. Methode Ruoss (1902).

Voor deze methode zijn benoodigd: N/2 soda-oplossing; 50 gr. ferrisulfaat per liter; N. azijnzuur, bedeeld met 5 gram natriumtartraat per liter. (De ijzer-oplossing in donker bewaren). 50 c.c. aftreksel worden vermengd met 10 c.c. soda, dan met 10 c.c. ferrisulfaat, en na omschudden onmiddellijk 25 c.c. azijnzuur toegevoegd. Na krachtig schudden wordt het mengsel verwarmd, 1 minuut goed gekookt en gefiltreerd, het neerslag uitgewasschen, gedroogd en gegloeid. Het gewicht van het ijzeroxyde wordt met 4.024 vermenigvuldigd, om de hoeveelheid daaraan gebonden looistof te verkrijgen. — *Kritiek:* Deze methode, door R. toegelicht met gegevens over ijzertannaten, berust op het feit, dat looistof langs dezen weg wel neergeslagen wordt, maar galluszuur niet. Als fouten moeten aangemerkt worden: het uitwasschen van een looistof-ijzerverbinding en het vaststellen van eenzelfden factor 4.024 voor alle looistoffen.

13. Methode Fleck (1860).

Het aftreksel wordt neergeslagen met overmaat koperacetaat en het niet aan looistof gebonden koper met kaliumcyanide teruggetitreerd. Voor de scheiding van kopertannaat van kopergallaat raadt F. aan verwarmen met ammoniumcarbonaat. — *Kritiek:* Wolff (1862) vond dat plantenkleurstoffen de waarneming van het eindpunt der titratie bemoeilijken; voor de verhouding koperoxyde : looistof vond hij 1 : 1.304. De scheiding met ammoniumcarbonaat was on-

mogelijk, daar het tannaat door dit lichaam ontleed wordt. Volgens Fleck slaat 1 deel Cu 1.76 dln. tannine neer; volgens Wolff 1.67, volgens Pavesi en Rotondi (1874) 1.81 deelen. Na toevoeging van ammonia wordt volgens P. en R. 2.81 deel tannine gebonden; volgens Schiff [2.54] dln. (zie ook de tabel van Günther). Cech (1867) vond te lage uitkomsten, schreef de onnauwkeurigheid toe aan het titreeren met cyaankalium. Maltschewsky (1890) bezigt ferrocyaankalium als indicator (stippelproef). Günther (1871) acht deze methode zelfs voor tannineoplossingen ongeschikt. Men vergelijke ook de wijziging dezer methode door Ruoss (1896).

14. Methode Wolff (1862).

1 gram van het looimiddel wordt 3-maal, telkens met 100 c.c. water, geïnfundeerd; de vereenigde aftreksels worden gefiltreerd en neergeslagen met 15 c.c. koperacetaat-oplossing (bevattend 0.211 gr. Cu O), tot het kookpunt verhit, gefiltreerd en het neerslag gedroogd, verbrand en gegloeid. Het gewicht aan CuO geeft, met 1.304 vermenigvuldigd, het gewicht aan looistof (voor eikenbast n.l.; voor elk ander looimiddel moet deze factor afzonderlijk bepaald worden). — *Kritiek:* Hallwachs (1866) achtte deze methode voor de praxis geschikt. Jacobsen (1862) stelt haar achter bij de methode Hammer. Büchner (1868) vond, dat koperacetaat ook pectines neersloeg. Maiden (1887) verrichtte een aantal analyses volgens deze methode met bevredigend resultaat. Ook bij andere analytici genoot deze methode vertrouwen, ofschoon zij alle bezwaren bezit, voor de metaalzoutpraecipitatie boven aangegeven, hoewel koperzouten niet zooveel plantenstoffen uit waterige oplossing neerslaan als bijv. die van lood of ijzer. Eder (1878) bepaalde het looistofgehalte in thee volgens deze methode; hij bezigde den factor 1.306, ook indien het gebonden koper als cuprosulfide gewogen werd.

15. Methode Gawalowsky (1882).

Dit is eene wijziging der vorige methode in dien zin, dat het kopertannaat gedroogd en gewogen wordt, en van dit gewicht de hoeveelheid gebonden CuO wordt afgetrokken.— *Kritiek:* Hoewel rationeeler dan het gebruiken van factoren die niet te bepalen zijn, is het toch verstandiger om, evenals Meyer (1890) doet, in plaats van het gewicht CuO alleen het Cu-gehalte (= $^4/_5$ CuO) af te trekken.

16. Methode Gawalowsky (1893).

Ter verwijdering van pectines, etc. wordt het aftreksel tot droog gebracht en de rest met alkohol-aether (2 : 1) uitgetrokken. Het gefiltreerde vocht wordt tot droog verdampt, het residu in water opgelost en de oplossing gefiltreerd. Het filtraat wordt met koperacetaat in tegenwoordigheid van ammoniumcarbonaat neergeslagen: dan zou alleen kopertannaat neerslaan. Dit wordt gedroogd, gewogen, verbrand, en de asch eveneens gewogen. Het verschil der beide wegingen geeft het gewicht aan looistof. — *Kritiek:* Vele rood-leverende looistoffen zullen in alkohol-aether slechts moeilijk oplossen. Zie verder bij de vorige methoden.

17. Methode Simpkin (1875).

5 gram looimiddel worden met water uitgetrokken en het aftreksel tot 1 liter gebracht. Daarvan worden 10 c c. volgens Löwenthal getitreerd. In 100 c.c. wordt vervolgens de looistof met ammoniakale kopersulfaatoplossing neergeslagen en opnieuw eene correspondeerende hoeveelheid met chamaeleon getitreerd. — *Kritiek:* Het gebezigde reagens is een der minst slechte; over de oxydimetrie zie verder onder Löwenthal's methode.

18. Methode Dreaper (1893, 1904).

Hierbij zijn volgende oplossingen benoodigd: kopersulfaat, waarvan 1 c.c. = 50 m.gr. CuO; 50 gram ammoniumcarbonaat en 50 gram natriumsulfiet per liter; 20 gram loodacetaat en 60 c.c. azijnzuur per liter. – Ten eerste worden 50 c.c. aftreksel (uit 10—15 gr. stof per liter) met overmaat calciumcarbonaat verhit en met kopersulfaat getitreerd (indicator: dik filtreerpapier met ferrocyaankalium aan den onderkant). Het resultaat, in grammen CuO uitgedrukt, noemt hij de looiwaarde, d.i. de som van looistof en galluszuur. Bij eene tweede hoeveelheid van 50 c.c. voegt men 25 c.c. reagens 2 en titreert weder. Bij de stippelproef moet dan met azijnzuur aangezuurd worden. Deze titratie geeft enkel het looistofgehalte aan. Ten slotte worden nog 50 c.c. met de loodacetaatoplossing (10 c.c.) neergeslagen onder toevoeging van bariumsulfaat, gefiltreerd, het filtraat met watervrij natriumsulfaat van lood bevrijd en 40 c.c. onder toevoeging van calciumcarbonaat als boven getitreerd. Het verkregen cijfer duidt op het galluszuurgehalte. Voor tannine en galluszuur geven de 3 titraties overeenstemmende resultaten; bij plantenaftreksels loopen zij uiteen. D. sloeg deze methode voor, omdat hij bespeurd had, dat gelatineoplossing uit eene oplossing van gelijke deelen tannine en galluszuur 60% galluszuur vastlegt. — *Kritiek:* Voor het onderzoek van handelstannine op galluszuurgehalte schijnt mij deze methode bruikbaar; niet voor plantenaftreksels.

In aansluiting met de „koper" methodes moge vermeld worden, dat Gautier (1895) looistof neerslaat door behandeling met kopercarbonaat en alkohol, of met eene koperacetaatoplossing 1 : 30.

19. Methode Carpene-Barbieri (1875-'76).

In wijn bepaalde C. de looistof, door neer te slaan met ammoniakaal zinkacetaat; het neerslag werd verzameld, met kokend water uitgewasschen en opgelost in zwavelzuur. De zwavelzure oplossing werd met permanganaat getitreerd. B. verkreeg geen gunstige resultaten; wel na het aanbrengen eener wijziging, n.l. het filtreeren der zure oplossing van het neerslag. Controleproeven met oplossingen van bekende hoeveelheden tannine in wijn gaven goede uitkomsten. — *Kritiek:* Volgens Kathreiner (1878) is deze methode voor looimiddelen onbetrouwbaar. Martelli (1890) verkreeg met de methode-Carpene te lage uitkomsten, ook bij tannine. Vogel (1892) constateerde, dat zelfs voor wijn deze bepaling ondeugdelijk is.

20. Methode Sisley (1893).

Ook hier wordt met hetzelfde reagens neergeslagen (40 gr. Zn O, 65 c.c. ijsazijn en 50 c.c. H_2O tot alles opgelost is, dan met ammonia aangevuld tot 1 liter). Het neerslag worde nu echter getitreerd volgens Löwenthal-Neubauer, dus onder toevoeging van indigocarmijn. Vergelijkingsanalyses met tannine gaven een gunstig resulaat. — *Kritiek:* De fout bij het uitwasschen van het neerslag gemaakt, zal ook hier het gehalte te laag doen schijnen.

21. Methode Kramsky (1905).

De vereischte ammoniakale zinksulfaatoplossing wordt verkregen door 25 gram zinksulfaat in water op te lossen, de oplossing met ammonia te bedeelen tot het neerslag is opgelost, dan nog 300 c.c. ammonia toevoegen en aanvullen tot 1 liter. De looistofoplossing (of 50 c.c. roode wijn of 100 c.c. witte) wordt met ammonia alkalisch gemaakt, verwarmd en zonder op neerslag te letten, met 20 c.c. reagens bedeeld, en geroerd. Met warm water wordt dit mengsel op 300 c.c. gebracht; het neerslag laat men bezinken; en decanteert met zwak alkalisch water. Het wordt op een filter (of Goochkroes) verzameld, uitgewasschen, bij 100° gedroogd en gewogen, dan verbrand, gegloeid, met HNO_3 bevochtigd en weer gegloeid. Het gewichtsverschil geeft

de hoeveelheid looistof aan. — *Kritiek*: Met tannine werden door K. goede uitkomsten verkregen; ofschoon het wasschen van zinktannaat met alkalisch water looistofverlies moet veroorzaken.

22. Methode Persoz (1863).

10 gram looimiddel wordt met 1/2 liter water gekookt gedurende 1/2 uur en met kokend water uitgewasschen tot het aftreksel 1 liter bedraagt. Bij 100 c.c. aftreksel voegt men 100 c.c. tinoplossing (8 gr. stannochloride en 2 gr. chloorammonium per liter) en giet dit mengsel in een verdeelden cylinder. Na 10—12 uur leest men het volume van het neerslag af en vergelijkt dit met het neerslag verkregen in een 1% tannine-oplossing. — *Kritiek*: Het volume dat een dergelijk neerslag inneemt, is van zoovele factoren (o. a. viscositeit en s. g. der vloeistoffen) afhankelijk, dat zelfs van schatting van het gehalte geen sprake is. Achtte Gauhe (1864) de methode nauwkeurig, volgens Cech (1867) geeft zij onnauwkeurige uitkomsten; ook Günther's oordeel (1871) is ongunstig. Merrick (1873) vindt haar eveneens onbetrouwbaar.

23. Methode Risler-Beunat (1863).

Het neerslag, met tinchloruur verkregen volgens de methode-Persoz, wordt afgefiltreerd, gedroogd en gewogen; daarna gegloeid met ammoniumnitraat tot SnO_2, dit gewogen en het gewicht omgerekend op SnO (100 dln. SnO_2 = 89.33 SnO), en dan van het eerste gewicht afgetrokken. — *Kritiek:* Volgens Cech (1867) zijn de resultaten bruikbaar, maar is de methode omslachtig. Günther (1871) vindt deze methode bruikbaar voor de bepaling van galnotenlooistof in ongeveer 2% oplossing. Hoewel tinzouten een geringer aantal stoffen neerslaan dan de loodzouten, zoo is toch niet alles wat met stannochloride wordt gepraecipiteerd voor looistof aan te zien.

24. Methode Casali (1884).

2.890 gram gezuiverd, omgekristalliseerd, watervrij nikkelsulfaat wordt met, eenige dr. zwavelzuur bevattend, water verhit; 100 c.c. 30% ammoniumsulfaatoplossing toegevoegd, waardoor spoedig oplossing intreedt, en de helft van dit mengsel met ammonia (4-5 c.c.) tot violetkleuring bedeeld. Dit vocht wordt met de andere helft vermengd en tot 1 liter aangevuld. Elke c.c. van deze vloeistof slaat 10 m.Gr. tannine neer. Men titreert hiermede het looistofaftreksel tot 1 dr. op papier, met ferrosulfaat en ferrichloride bedeeld, geen zwarte kleur geeft. — *Kritiek:* Dat een titrage met metaalzouten bij verschillende looistoffen toegepast, geen bevredigende uitkomst kan geven, blijkt o.a. reeds uit Günther's tabel.

25. Methode White (1889).

In thee bepaalde W. het looistofgehalte door neer te slaan met aluminiumacetaat, het neerslag te drogen en te wegen. Van dit gewicht werd het gewicht van de asch afgetrokken. Galluszuur zou door het gebezigde reagens eerst na uren neergeslagen worden. — *Kritiek:* Als bij de koperacetaatmethoden 13—16.

26. Methode-Vigna (1895).

In wijn wordt de looistof bepaald door bij 50 c.c. te voegen 40 c.c. 8% aluinoplossing en ammonia tot neutrale reactie. Het gevormde neerslag wordt op een filter gebracht, uitgewasschen en in zwavelzure oplossing getitreerd met chamaeleon, onder toevoeging van indigocarmijn. — *Kritiek:* Zie methode 20.

27. Methode Wislicenus (1904).

Hiervoor is een op bijzondere wijze uit aluminium bereid volumineus aluminiumoxyde[1]) noodig, dat door Merck in den handel gebracht wordt. De looistof-

[1]) Fiedler (1801) bezigde reeds versch gepraecipiteerd aluminiumhydroxyde, om een galnotenaftreksel van tannine en kleurstof te bevrijden, ten einde het

bepaling kan men met dit poeder op 3 verschillende wijzen verrichten: 1°. door een bepaald volume van het aftreksel (100 c.c.) telkens met eene kleine hoeveelheid oxyde te schudden, tot alle looistof is geabsorbeerd (benoodigd 3—5 gr.). Uit de verdampingsrest van gelijke volumina van het oorspronkelijk en van het looistofvrije aftreksel blijkt het looistofgehalte; 2°. de verdampingsrest van het aftreksel bepalen; daarna 100 c.c. met het oxyde volkomen van looistof bevrijden, filtreeren en uitwasschen tot het waschwater geen stoffen uit het neerslag meer opneemt, en filtraat plus waschwater verdampen en de droogrest wegen; 3°. bij 100 c.c. aftreksel een gewogen hoeveelheid Al_2O_3 brengen en schudden tot de absorptie volkomen is, filtreeren door een gewogen filter, drogen en wegen. De gewichtsvermeerdering is dan de hoeveelheid vastgelegde looistof. Later gaf W. aan de eerste manier de voorkeur. — *Kritiek:* W. zelf constateerde, dat zijne methode met tannine en kastanje-extract wel goede resultaten gaf, maar bij coniferenbasten groote afwijkingen vertoonde; kleinere bij eikenbast en eikenhout. Paessler (1905) vond verschillen met de „vereinbarte" huidpoedermethode van 5%; W. zelve constateerde slechts 0.3—0.7% afwijking. Weiss (1905) bepaalde de hoeveelheid, die aluminiumoxyde opneemt uit oplossingen van niet-looistoffen. Deze was bij rietsuiker en druivensuiker minimaal; bij dextrine en galluszuur aanzienlijk. Uit een met huidpoeder van looistof bevrijde extractoplossing, nam Al_2O_3 nog 22.5% van de droogrest weg. Uit extractum graminis (looistofvrij) werd 28.8% gebonden. Mij is bovendien gebleken, dat dit praeparaat de cocakleurstoffen volledig uit de oplossing verwijdert en bij een verzuurd „fichtenextract" belangrijk hooger gehalte aangaf dan huidpoeder (door organische zuren). Becker (1906) bewijst met een aantal cijfers, dat deze methode uiteenloopende resultaten levert, die altijd hooger zijn dan die met zwak gechromeerd huidpoeder verkregen. Het vertrouwen, door W. in zijne methode gesteld, is onverdiend.

28. Methode Grassi (1874).

In wijn wordt de looistof na toevoeging van alkohol neergeslagen met eene oplossing van bariumhydroxyde en chloorammonium, opgekookt, het neerslag op een filter gebracht, gewasschen met alkohol en koud water, en daarna in heet, verdund zwavelzuur opgelost en getitreerd met permanganaat; 1 deel $KMnO_4$ = 1,1 deel wijnkleurstof. — *Kritiek:* Bij de bezwaren van methode 19 (Carpene) voegt zich hier nog het gebruik van een sterk alkalisch vocht, waarin looistoffen gemakkelijk luchtzuurstof opnemen. Bovendien is de verhouding 1 : 1,1 volgens Schiff (1874) niet door analyses bevestigd.

29. F. C. (1823) sloeg de looistof neer met potasch en woog het neerslag.

30. Methode Thoms (1903).

In narcotische extracten wordt volgens T. de looistof bepaald, door 5 gram extract op te lossen in 20 c. c. water, de oplossing te filtreeren en met 10 c.c. water na te wasschen. In het filtraat wordt 20 gr. ammoniumsulfaat opgelost, het neerslag op een filter verzameld en met verzadigde ammoniumsulfaatoplossing uitgewasschen. Daarna worde het met 90% spiritus uitgekookt, waardoor de looistof in oplossing gaat; deze wordt verdampt, het residu bij 100° gedroogd en gewogen. Bovendien wordt nog een „Permanganatzahl" bepaald, door dit residu in warm water op te lossen en de oplossing tot 1 liter

galluszuur daaruit te winnen. Pelouze (1834) merkte op, dat aluminiumhydroxyde tannine zoowel als galluszuur uit oplossingen kan verwijderen. Fehling (1853) noemt onder de looistofabsorbeerende stoffen aluminium- en ferrihydroxyde. Krug (1896) nam waar, dat ook verschillende oxyden in staat zijn looistoffen vast te leggen uit hare oplossingen, in het bijzonder de oxyden van zink, lood, magnesium en kwikzilver, vooral de beide laatsten.

aan te vullen. Hiervan worden 10 c.c. met 20 c.c. 20% H_2SO_4 en 10 c.c. N/10 $KMnO_4$ verwarmd en de $KMnO_4$ teruggetitreerd. Onder permanganaatgetal verstaat T. het aantal m.gr. permanganaat, benoodigd voor de looistof uit 1 gr. extract. — *Kritiek:* Glücksmann (1904) verklaart deze methode onjuist, daar zij ook in looistofvrije extracten, bijv. dat van opium, een belangrijk looistofgehalte aanwijst. Het is trouwens verklaarbaar, daar elk plantenextract alkoholoplosbare stoffen zal bevatten, die zich door ammoniumsulfaat laten uitzouten.

3. Methoden met organische praecipiteermiddelen (niet-eiwitten).

Hierbij bezigt men: alkaloïden (31—32), kleurstoffen (33—38, zie ook 49), antipyrine (39), formaldehyde (40—41).

31. Methode Larocque (1843).

Door L. werd voorgesteld de lijmoplossing van Davy te vervangen door chininesulfaat; het verkregen neerslag te wegen en uit dit gewicht volgens afzonderlijk te bepalen verhoudingscijfers het looistofgehalte te berekenen. — *Kritiek:* Deze methode toont het voordeel van het gebruik eener stof, die behalve looistof weinig andere plantenbestanddeelen neerslaat; een bezwaar blijft de ontleedbaarheid door oplosmiddelen van alkaloïdetannaten.

32. Methode Wagner (1866).

Voor deze bepaling is noodig eene oplossing van 4.523 gram cinchoninesulfaat, ½ gram zwavelzuur en ± 100 m.gr. fuchsine per liter. 10 gram der te onderzoeken stof wordt met water uitgekookt, tot niets meer in oplossing gaat en het aftreksel aangevuld tot 500 c.c. Hiervan worden 50 c.c. = 1 gram materiaal getitreerd met de cinchonineoplossing; de reactie wordt als geëindigd beschouwd, indien de vloeistof zich rood kleurt. De verhouding alkaloïde : looistof werd op 0.373 gesteld.[1] — *Kritiek:* Büchner (1868) achtte deze methode de geschiktste der toen bekende, omdat zij op een goed beginsel berust; cinchonine slaat bijv. geen pectines neer zooals de metaalverbindingen. Een tabel met vergelijkende analyses toonde groote verschillen tusschen de uitkomsten der methodes Löwenthal, Löwe en Wagner. Volgens Günther (1871) is de praecipitatie der looistof hier onvolledig en schijnen ook nog andere stoffen neergeslagen te worden. Neubauer (1871) keurt de methode af, omdat het aangenomen verhoudingscijfer, blijkbaar ontleend aan Henry (1834, 1835), alleen betrekking heeft op tannine, niet voor andere looistoffen geldt. Clark (1876) sloeg met overmaat cinchoninesulfaat neer en titreerde het alkaloïde terug met Mayer's reagens. Kathreiner (1878) achtte Clark's cinchonine-titratie eene methode van ondergeschikt belang. Salzer verkreeg te lage cijfers volgens Wagner's methode; het eindpunt der reactie was onduidelijk. Hoe wèl uitgedacht deze methode was, toch is zij dus onbruikbaar.

33. Methode Gerland (1863).

Hoewel bij deze methode geen kleurstof gebezigd wordt, is zij in deze rubriek gebracht wegens het verband met de volgende methoden. Het looistof-aftreksel wordt met chloorammonium bedeeld, en dan met braakwijnsteen neergeslagen. Dit neerslag kan tot weging gebracht worden en 80.61% daarvan als looistof aangemerkt, of wel men titreert het aftreksel met eene oplossing van 2.611 gram braakwijnsteen (bij 100° gedroogd) in 1 liter, onder toevoeging van chloor-

[1]) Wagner vond met zijne methode in gewone eikenbast 6.25%, spiegelbast 10.8%, coniferenbast 7.33%, beukenbast 2.0%, sumak 13—16.5%, valonea 19—26.8%, divi-divi 19%, bablah 14.5%, ontvette druivenpitten 6.5%, hop 4.3%.

ammonium. 1 c.c. van deze oplossing slaat 5 m.gr. tannine neer. — *Kritiek:* Gauhe (1864) verklaart, dat het eindpunt der reactie moeilijk is waar te nemen, en wil liever het aftreksel in verschillende bekerglazen met stijgende hoeveelheden tartras emeticus voorzien, en in de vloeistof reageeren op opgelost antimonium, op een platinablikje. Aan Hallwachs (1866) gelukte het niet, heldere filtraten te krijgen; de eindreactie was moeilijk waar te nemen. Koller (1866) acht een nauwkeurige bepaling naar deze methode onmogelijk. Cech (1867) beschouwt de methode als onzeker en moeilijk uitvoerbaar. Davies (1880) voldeed zij voor ijzerblauwkleurende (!) looistoffen; alleen vindt hij beter, in plaats van 2.611 gr. per liter 1/4 van deze hoeveelheid op te lossen. Macagno (1881) vond bij sumak met deze methode slechts 2/3 der met Löwenthal's titrage verkregen gehaltecijfers. Maiden (1887) acht braakwijnsteen zelfs als qualitatief reagens onbetrouwbaar; deze ervaring werd ook door mij bij de triage opgedaan. Krafft (1899)verkreeg uit tannine-oplossing een neerslag,dat 16% Sb bevatte; $(C_{14}H_9O_9)_2SbOH$? In overmaat looistof lost dit lichaam op. M. i. is met braakwijnsteen geene volledige afscheiding van looistoffen mogelijk; ware dit wel het geval, dan zou het Sb-gehalte van het neerslag voor elke looistof afzonderlijk bepaald moeten worden.

34. Methode Becker (1885).

Van 20—40 gr. looistof wordt 1 liter aftreksel bereid. Met dit vocht titreert men 50 c. c. 1/10 % methylvioletoplossing, met 500 c. c. water verdund, tot het filtraat kleurloos is. Men stelt de kleurstofoplossing op dezelfde wijze in op 1 % tannineoplossing. — *Kritiek*: De hoeveelheid looistof, die eenzelfde quantum kleurstof neerslaat, is afhankelijk van den aard der looistof, van temperatuur, van de aanwezigheid van andere chemische lichamen; voor titrage weinig geschikt.

35. Methode Guenez (1890).

Men bezigt eene oplossing van 12 gram braakwijnsteen en 1 gram „Vert Poirier 4 I. E." per liter. 20 c. c. dezer oplossing worden, met 20 c. c. water verdund, in een wijde reageerbuis gebracht, gekookt en zoolang met eene tannineoplossing getitreerd tot het bovenstaande vocht kleurloos is geworden, doordat alle kleurstof als antimoonlak is neergeslagen. De titratie van plantenaftreksels zou op dezelfde wijze kunnen plaats hebben; de uitkomst wordt vermeld in m. gr. tannine. — *Kritiek*: Deze methode schijnt voor de looistofbepaling der als bijts en verfstof gebezigde plantendeelen geschikt. Volgens Krafft (1899) hangt echter de samenstelling der kleurstoflakken, ontstaan uit braakwijnsteen, looistof en kleurstof, af van de hoeveelheden van elk reagens bij de bereiding gebezigd. De schommelingen in de samenstelling dezer lakken werden bewezen door analyses van uit chrysoïdine verkregen praeparaten. Bovendien is eene opgave in m. gr. tannine weinig zeggend, en bezit deze alleen waarde voor het gebruik als bijts bij methylviolet.

36. Methode Ullmann (1899).

Men bereidt eene oplossing van 9.679 gr. saffranine T per liter, 11.832 gr. tannine per liter en 10 gr. antimoniumoxalaat per liter. Van elk der 3 vloeistoffen wordt 50 c.c. genomen, deze te zamen gevoegd, 15 minuten geschud, gefiltreerd en het neerslag uitgewasschen tot 1 liter filtraat. Na 10-voudige verdunning wordt de opgelost gebleven hoeveelheid saffranine colorimetrisch bepaald. U. wil deze methode zoowel voor de bepaling van basische kleurstoffen, als voor tannine toegepast zien. — *Kritiek*: Heinemann (1900) maakte volgende opmerkingen: niet alleen tannine, ook andere lichamen kunnen kleurstoffen neerslaan; bijtsende en lakvormende bestanddeelen van looistoffen behoeven niet identiek te zijn, galluszuur en digalluszuur bijv. vormen wel lakken en hebben toch geen waarde als „mordant", ook zonder tannine wordt

saffranine door braakwijnsteen (ook door Sb-oxalaat?) neergeslagen. Bij de lakvorming komt bovendien oxaalzuur vrij, waarvan geringe hoeveelheden reeds invloed uitoefenen op de nuance der kleurstofoplossing. De tint wordt bovendien gewijzigd door de kleur van de looistofoplossing.

37. Methode Specht en Lorenz (1900).

De vorige methode wordt aldus gewijzigd: het looistofaftreksel wordt met braakwijnsteen en saffranine neergeslagen. De overmaat saffranine wordt met ammoniumhyposulfiet (reductie) teruggetitreerd. Door eerst te bepalen de verhouding tusschen saffranine en looistof in het neerslag, kan uit de verbruikte hoeveelheid saffranine het looistofgehalte berekend worden. De ammoniumhyposulfiet-oplossing is volgens een opgegeven voorschrift vóór elke proef versch te bereiden of onder olie te bewaren. Daar luchtzuurstof de resultaten wijzigt, wordt alleen uitgekookt gedestilleerd water gebezigd, en gedurende de titratie het vocht met een olielaagje bedekt. De hyposulfietoplossing moet ingesteld worden op eene saffranineoplossing die per c.c. 5 m.gr. bevat. — *Kritiek*: Een tijdroovende methode, die behalve de onder 35-36 genoemde bezwaren nog het nadeel heeft van het gebruik van een gemakkelijk bedervend reagens. De auteurs gaven korten tijd later zelf aan, dat de resultaten afhankelijk zijn van de hoeveelheid water waarin neergeslagen wordt, en van de verhouding tusschen looistof en reagens. Zij gaven daarom een correctietabel. De vergelijkingsanalyses zijn alleen met tannine uitgevoerd.

38. Methode Nölting (1903).

Deze methode, om de waarde van tannine voor verffabrieken te bepalen, is in wezen gelijk aan die van Becker (34). Hiertoe worden 15 gr. zinkvrij methyleenblauw opgelost in 1 liter water; 10 gr. luchtdroog „Schaumtannin" met ± 11.5 % vocht eveneens in 1 liter opgelost. 20 c.c. kleurstofoplossing worden in een kolf (van 200 c.c.) gemengd met 4 dr. ammonia (s.g. 0.982). Men laat hierbij zoolang tannineoplossing druppelen, tot 1 droppel van het vocht geen blauwen ring op filtreerpapier veroorzaakt, (ongeveer 16 c.c.), 10 gram der te onderzoeken looistof wordt nu eveneens in 1 liter water opgelost en met dit vocht op dezelfde wijze 20 c.c. kleurstofoplossing getitreerd. — *Kritiek*: Als bij 34.

39. Methode Crouzel (1902).

Tannine oplossingen worden neergeslagen met overmaat antipyrine en natriumbicarbonaat. Het harsachtig neerslag zou voor de helft uit tannine bestaan. — *Kritiek*: Cornimboeuf (1903) achtte deze methode onbruikbaar, omdat het neerslag met antipyrine in water tamelijk oplosbaar is.

40. Methode Aweng (1896).

In eikenbast werd de looistof door A. bepaald, door het aftreksel met formaldehyde en overmaat sterk zoutzuur te vermengen, direct of na verwarming te verdunnen met water, het neerslag af te filtreeren, bij 50 à 60° te drogen en te wegen. Het gunstigst waren de resultaten indien voor de verdunning 5 minuten werd verwarmd. Twee volgens Löwe bereide eikenbastlooistoffen leverden resp. 45—50% en 58—65% tannoform; op welke getallen geene bepaling te baseeren is. Franke (1906) wijzigde daarom de methode als volgt: Eene oplossing van 0.2 gr. looistof in 100 c.c. water wordt met 50 c.c. formaldehyde opgekookt, 25 c.c. sterk zoutzuur toegevoegd en 10 minuten zacht verwarmd. Nadat het mengsel dan nog 45 minuten bij kamertemperatuur heeft gestaan, wordt het neerslag op een filter verzameld, uitgewasschen tot neutrale reactie, bij 110° gedroogd en gewogen. Uit zuivere quebracholooistof werd 101.5% tannoform verkregen. — *Kritiek*: Deze methode vertoont het voordeel, dat inderdaad een looistofderivaat in betrekkelijk zuiveren staat gewogen wordt. Men is echter verplicht te voren de formaldehydegetallen van de te bepalen looistoffen vast te stellen en derhalve eerst deze

lichamen zuiver te bereiden. Glücksmann (1905) vond volgens zijne methode (41) de formaldehydegetallen voor Pegucatechu 76—76.2%; cortex chinae 10.0—10.1%; ratanhia-extract 70.8—71.04; galnotentinctuur 10.8; rooden wijn 0.33. Bij het onderzoek van Stiasny (1905) bleek dat looistoffen zich tegenover formaldehyde en zoutzuur verschillend gedragen; dat n. l. de ellag- en galluslooistoffen moeielijk door dat reagens worden neergeslagen. Bovendien meldt hij, dat niet-looistoffen mede neergeslagen worden.

41. Methode Glücksmann (1904).

2 Gram tannine wordt in weinig water opgelost; 30 c. c. sterk zoutzuur en 15 c. c. formaline toegevoegd en uitgedampt tot 15 c. c. Hierbij wordt 250 c. c. water gedaan, gefiltreerd door een Gooch filter, uitgewasschen en gedroogd bij 95°. In handelstannine vond G. 86.6—100.5 dln. tannoform voor 100 dln. tannine; berekend voor methyleendigalluszuur wordt 101.8. Het minimum formaldehydegetal voor pharmaceutisch tannine wil G. op 95 stellen. — *Kritiek:* In 1898 had Aweng voor tannine reeds wisselende cijfers gevonden. Utz. (1905) vond voor technisch tannine 53.0—86.8; voor het officineele praeparaat 58.9—100.6. Thoms (1905) keurde de methode af. Voor droog tannine-Schering vond ik het cijfer 105. Daar de verontreinigingen van tannine: galluszuur, pyrogallol en ook phloroglucine met formaldehyde condensatieproducten geven, zoo is bij deze bepaling een nauwkeurig definieeren der werkwijze onontbeerlijk.

4. Jodometrische en Oxydimetrische Methoden

Jodometrisch zijn de meth. 42—45; oxydimetrie met luchtzuurstof 46—47, met waterstofperoxyde 48, met chloorkalk 49—51, met kaliumpermanganaat 52—55.

42. Methode Commaille (1864).

Deze berust op de waarnemingen van Millon, n.l. dat organische stoffen zich in tegenwoordigheid van blauwzuur verschillend gedragen tegenover joodzuur. Men voegt bij een bepaald volume looistofaftreksel 10 dr. 2% blauwzuuroplossing en zooveel joodzuuroplossing, dat ongeveer 0.5 gr. in overmaat aanwezig is. Daarna wordt een kwartier gekookt, ten einde het vrij geworden jodium te verdrijven. Na bekoeling wordt met uitgewasschen dierlijke kool ontkleurd en de overmaat joodzuur bepaald als $Ag\,IO_3$ of Ag I. Door het aftreksel met lijm neer te slaan en de proef te herhalen in het filtraat, weet men de door eiwitten praecipiteerbare hoeveelheid. 1 gram tannine ontleedt 2.324 gram joodzuur: 1 deel galluszuur 2.373 grm.— *Kritiek*: Deze eigenaardige bepalingswijze zou aanbeveling verdienen, indien men daarmede het gebruik van lijm ontgaan kon. In dezen vorm echter is zij omslachtig en heeft talrijke bronnen voor fouten, bijv. absorptie van joodzuur door de kool en ontleding der zilverzouten door de organische stoffen van het aftreksel. De verkregen resultaten zijn volgens Cech (1867) dan ook onjuist.

43. Methode Jean (1876, 1882, 1901).

In 1876 voorgesteld, werd deze methode in 1901 in volgenden vorm gebracht: Eene 0.1 % oplossing van tannine wordt getitreerd met eene oplossing van 2.7 gram jodium en 5-6 gram joodkalium per liter. Als indicator wordt aangeraden zetmeelpapier (d. i. filtreerpapier, waarop droog zetmeel gestrooid is en dat daarna afgeklopt wordt).

1 gram van het materiaal wordt nu met 15 c.c. water een half uur bij 50° uitgetrokken, gedecanteerd en het restant nog eenige malen 10 minuten met 10—15 c. c. water gekookt, de aftreksels vereenigd en tot 100 c. c. gebracht. Hiervan worden 10 c. c. met 5 c.c. koud verzadigde natriumbicarbonaatoplossing gemengd en met jodium getitreerd. 50 c.c. worden met 15 c.c. albumine-oplossing (2 gr. p. liter) en 20 c. c. chloornatriumoplossing vermengd, geschud en gefiltreerd. Uit 20 c.c. filtraat wordt het eiwit verwijderd, en de joodtitrage

herhaald. (Een blinde proef met 15 c.c. eiwit en 20 c. c. NaCl-oplossing tot 100 c. c., door koken met azijnzuur gecoaguleerd, gefiltreerd en van het filtraat 20 c. c. met jood getitreerd, geeft gemiddeld 0.7 c. c. joodoplossing, die dus bij elke titratie in rekening gebracht worden). Looimaterialen, die een aanmerkelijke hoeveelheid zetmeel bevatten, moeten met alkohol uitgetrokken. Sulfiethoudende looiextracten moeten eerst met jodium verzadigd worden. In 1882 heeft Jean de jodometrische methode voor wijn aldus geformuleerd: 50—100 c. c. wijn worden tot eenige c.c. uitgedampt, dan wordt gepraecipiteerd kiezelzuur toegevoegd, en bij 60 à 70° tot droog gebracht. Dit residu wordt met aether volkomen uitgetrokken, de aetherrest in 100 c. c. water opgelost en van deze oplossing 10 c. c. met jodium getitreerd. Ook in het met huidpoeder behandelde vocht wordt het joodgetal bepaald en uit het verschil het looistofgehalte berekend (uitgedrukt in tannine). — *Kritiek*: Kathreiner (1878) acht deze methode van weinig belang voor de praktijk. Moullade (1890) constateerde dat de bij de oude methode-Jean (1876) gebezigde soda belangrijken invloed op de resultaten uitoefent, natriumbicarbonaat minder. Indien men op 1 dl. tannineoplossing 2 dln. $NaHCO_3$-oplossing 1 : 10 neemt, is de jodiumabsorptie constant. Als indicator raadt hij aan schudden met zwavelkoolstof, daar de roode kleur van joodtannine de blauwkleuring op amylumpapier hindert. Kokozinsky (1891) bezigde deze methode voor de looistofbepaling in hop. Borel en de Blouay (1898) verrichtten een aantal analyses volgens deze methode en toonden daarbij aan, dat de verkregen cijfers slechts relatieve waarde bezitten en zij niet met volgens andere methoden gewonnen resultaten zijn te vergelijken. Dit is verklaarbaar, daar eigenlijk eerst de joodgetallen voor alle looistoffen bepaald moesten worden, zoodat niet alle titraties op tannine berekend behoefden te worden.

44. Methode Musset (1883).

10 Gram bij 100° gedroogde bast wordt in een liters-maatkolf met water overgoten en eenige uren gedigereerd. Na bekoeling vult men aan tot 1 liter, schudt om en filtreert. Men brengt in 2 fleschjes van 150 c.c. 100 c.c. van dit filtraat, voegt 20 c. c. $\frac{N}{10}$ Jodiumoplossing toe, vult aan met water, en sluit luchtdicht. Dan worden 4—5 gr. zinkoxyde met 300 c. c. filtraat afgewreven en 24 u. in aanraking gelaten; vervolgens gefiltreerd en 100 c. c. filtraat als boven behandeld. De overmaat jood wordt hierin en in een der beide eerste fleschjes getitreerd met thiosulfaat. De inhoud van het tweede fleschje wordt gefiltreerd, het neerslag (van gejodeerd rood) wordt met joodwater uitgewasschen, bij 110° in koolzuurstroom gedroogd en gewogen. Bij dit gewicht wordt 5 m.gr. opgeteld, als correctie voor de bij het uitwasschen opgeloste stof. Het aantal m.gr. jodium, dat dit neerslag bevat (berekend op 7.8%) wordt met 2 vermenigvuldigd en van het door looistof gebonden jood afgetrokken (voor elk atoom I, dat geabsorbeerd is, wordt 1 mol. H I gevormd). De resultaten worden uitgedrukt in m. gr. tannine. — *Kritiek:* Welke voordeelen dit omslachtig bepalingsprocédé bezit, is niet duidelijk. De bezwaren, bij methode 43 genoemd, zijn ook hier aanwezig.

45. Methode Boudet (1906).

Eene vereenvoudigde methode-Musset. Hiervoor zijn volgende oplossingen benoodigd: 4 gr. jodium en 8 gr. kaliumjodide tot 1 liter; 7.81 gr. thiosulfaat tot 1 liter; 4.54 gr. tannine opgelost of 4.54 gr. looimiddel uitgetrokken tot 1 liter. 10 c.c. looistofoplossing worden met 10 c.c. joodoplossing 2 uren weggezet en dan met thiosulfaat teruggetitreerd (indicator: stijfsel). 0.1 c.c. joodoplossing geeft dan 1% looistof aan. (1 gram jodium verbindt zich met 1.137 gr. tannine of 0.467 gr. galluszuur). Dan wordt na behandeling met huidpoeder weer getitreerd en het verkregen cijfer van het vorige afgetrokken. — *Kritiek:* Het verband tusschen

de volgens deze methode verkregen resultaten en die, welke naar meer gangbare bepalingswijzen zijn verkregen, ligt in het duister. De jodiumabsorptie is niet alleen aan looistoffen eigen, zoodat huidpoeder, lijm, etc. ook hier noodig blijven, en de daaraan verbonden bezwaren ook voor deze methoden blijven gelden.

46. Methode Mittenzwei (1864).

Deze methode berust op het absorbeeren van luchtzuurstof door tannine en galluszuur in alkalische oplossing. Eene speciaal toegeruste flesch van 1¼ L. inhoud wordt bedeeld met 150 à 200 c.c. loog (2 à 3% Na_2O of 3 à 5% K_2O) en 1 gram stof, luchtdicht gesloten en 2 minuten goed geschud. Dan wordt de buis, die door de stop gaat, onder water gestoken en de klemkraan in deze buis geopend. Het aantal c.c. water dat naar binnen stroomt, is gelijk aan het aantal c.c. verbruikte zuurstof. Na elke bepaling moet de lucht in de flesch ververscht worden. 1 Gram tannine absorbeert dan 175 c.c. O; dezelfde hoeveelheid wordt door 0.7 gram galluszuur opgenomen. (Dezelfde methode werd voor de bepaling van ijzer- en mangaanzouten aangeraden). — *Kritiek:* Wagner (1865) achtte haar moeilijk uitvoerbaar. Hallwachs (1866) verkreeg er goede resultaten mee, maar vindt de methode omslachtig. Cech (1867) verkreeg slechte resultaten: 1 gram tannine absorbeerde achtereenvolgens 104, 120, 104, 94 en 86 c c. zuurstof. M. i. is het principe, waarop de methode berust, goed; er zijn weinig plantenstoffen (zie bij 49), die in alkalische oplossing zoo snel een groot quantum zuurstof absorbeeren als looistoffen. Alleen moet men eerst voor elke looistof het absorptiegetal vaststellen.

47. Methode Terrell (1874).

Deze berust op hetzelfde beginsel als de vorige. Alleen wordt de flesch vervangen door een cylinder van 130 c.c. met luchtdicht sluitende glazen stop; diameter 2 c.M. In het onderste vernauwde gedeelte is een kraan aangebracht. De ruimte tusschen de kraan en het nulpunt der maatverdeeling (20 c.c.) wordt met 30% KOH gevuld, hierbij 0.1—0.2 gram der te onderzoeken stof, in papier gewikkeld, toegevoegd, de buis goed gesloten en geschud (temperatuur en druk worden genoteerd). Na gedurende 24 uur van tijd tot tijd te hebben geschud, steekt men de kraan onder water en opent haar. De stijging van het water geeft het aantal c.c. geabsorbeerde zuurstof aan. Op deze wijze absorbeert 0.1 gram tannine 20 c.c. zuurstof [1]). — *Kritiek:* Uit het hooge gehalte bij gambir gevonden, blijkt, dat ook catechine op deze wijze gemakkelijk O absorbeert, hetgeen trouwens te verwachten was. De aanwezigheid van galluszuur en catechine moet bij eene dergelijke methode derhalve uitgesloten zijn. In tannine mogen ook geene andere gemakkelijk oxydeerbare phenolen aanwezig zijn, zooals pyrogallol.

48. Methode Thompson (1902).

Tannine wordt eerst door oplossen in 90% spiritus van pectines, enz. bevrijd, bij looibasten en extracten bezigt men even sterk verdunden (90%) methylalcohol. Men bepaalt nu de hoeveelheid zuurstof, door eene bekende hoeveelheid H_2O_2 in alkalische oplossing onder toevoeging van loodperoxyde ontwikkeld. Dan worde dezelfde proef herhaald onder toevoeging van tannine of looimiddel. De minder ontwikkelde hoeveelheid zuurstof is dan door de looistof geabsorbeerd. 0.1 gram volkomen droog, zuiver tannine absorbeert 20 c.c. zuurstof van 0° en 760 m.M. — *Kritiek:* Deze gemoderniseerde methode-Mittenzwei bezit ook alle voor- en nadeelen dezer bepaling (zie 46, 47).

---

1) Volgens deze methode vond T. in eikenbast 7.2%; droog kastanje-extract 61.3%; droge, gele kino (gambir?) 64.3%; acaciaschillen 40.43%; zwarte catechu 54.4% en gele catechu 77.34% (catechine!)

49. Methode Prudhomme (1874).

Het aftreksel wordt getitreerd met chloorkalkoplossing en een anilinekleurstof als indicator (het meest geschikt wordt anilinegroen geacht) tot de kleur verdwijnt. Dan wordt in eene even groote hoeveelheid van het aftreksel met methylgroen neergeslagen, gefiltreerd en het filtraat met chloorkalk getitreerd. Het verschil tusschen beide titraties geeft het voor looistof benoodigde quantum chloorkalk aan. — *Kritiek:* Over het neerslaan van looistof door kleurstoffen, zie methode 34. De verkregen cijfers hebben weinig waarde, daar vergelijking met de resultaten van andere bepalingen onmogelijk is.

50. Methode Durieu (1884-'86).

Het aftreksel wordt met een weinig ferrichloride donker gekleurd en met 5% chloorkalkoplossing getitreerd tot ontkleuring (d. w. z. tot geelroode kleur). De titervloeistof wordt op eene tannineoplossing van bekend gehalte ingesteld. — *Kritiek:* Eene eenvoudige titratie van plantenaftreksels met chloorkalk is als looistofbepaling waardeloos, daar in dit geval voor alle, óok looistofvrije, planten een tannide gehalte zou gevonden worden.

51. Methode Feldmann (1903).

In wijn wordt de looistof als volgt bepaald: 10 c.c. wijn + 190 c.c. water + 2 c.c. 0.5% indigo-oplossing en 2 c.c. 20% zwavelzuur worden gemengd en met 5% chloorkalkoplossing getitreerd. Dan worden 10 c. c. wijn en 20 c. c. water met 3 gram dierlijke kool verwarmd, het mengsel gefiltreerd, uitgewasschen tot 200 c. c. en als boven getitreerd. De chloorkalk- en indigo-oplossing worden ingesteld op een tannineoplossing van bekend gehalte. De verkregen uitkomsten zijn aanmerkelijk hooger dan volgens Löwenthal-Neubauer (door inwerking van chloorkalk op alkohol?). — *Kritiek:* Er wordt door F. opgegeven, dat chloorkalk niet reageert met alkohol, glycerine en suiker, en daarom boven permanganaat te verkiezen is; voor alkohol is deze bewering nog te bevestigen. Bij de onder 49 en 50 genoemde bezwaren laat zich nog dat der geringe houdbaarheid van de chloorkalkoplossing voegen.

52[1]). Methode Monier (1858).

10 gram bast worden met kokend aangezuurd water herhaaldelijk uitgetrokken, de aftreksels vereenigd en tot 0.5 liter gebracht. Hiervan wordt een deel met $KMnO_4$ getitreerd, tot dit in de koude niet meer ontkleurd wordt. Zijn galluszuur of pyrogallol tegenwoordig, dan slaat men de looistof met overmaat eiwit neer, verwijdert het overtollige eiwit door koken en titreert in het filtraat met permanganaat de niet-looistoffen. — *Kritiek:* Dit is de voorlooper van de methode-Löwenthal, die ook thans nog waardeering vindt. Zij berust op het door M. waargenomen feit, dat tannine zelfs in groote verdunning kaliumpermanganaat onmiddellijk ontkleurt. Volgens Cech (1867) levert deze bepaling te hooge uitkomsten; zij wordt trouwens sedert Löwenthal's publicatie niet meer gebezigd.

53. Methode Löwenthal (1860, '77, '81).

Löwenthal had bezwaren bij het titreeren van kleurstoffen met oxydantia, n.l. dat het eindpunt moeilijk te zien was. Hij zocht daarom naar een goeden indicator en vond dien in indigo-zwavelzuur. Oorspronkelijk was deze methode derhalve voor kleurstoffen uitgewerkt, maar bleek later ook voor looistoffen geschikt. Daar deze methode in den loop der tijden nog al wijzigingen heeft ondergaan, zal hier alleen de thans gevolgde werkwijze, door Procter aangegeven, worden beschreven.

[1]) Van de reeds behandelde methoden behooren in de rubriek kaliumpermanganaat-methoden, ook thuis die van Gantter (9); Simpkin (17); Carpene-Barbieri (19); Sisley (20); Vigna (26); Grassi (28); en Thoms (30).

Volgende oplossingen zijn hiertoe noodig:

1°. 0.5 gram zuiver $KMnO_4$ per liter (of beter een 0.5% oplossing, die voor het gebruik tienvoudig verdund wordt).

2°. 5 gram zuiver indigocarmijn (indigo-zwavelzuur natrium of kalium) en 50 gram sterk zwavelzuur per liter. De oplossing wordt gefiltreerd en moet na volledige oxydatie met $KMnO_4$ eene zuiver gele kleur vertoonen zonder bruine tint. 25 c.c. dezer oplossing moeten ± 30 c.c. permanganaatoplossing kunnen ontkleuren.

3°. Eene oplossing van 0.3% zuiver tannine; daar geen absoluut zuiver tannine bestaat, lost men van het zuiverste handelspraeparaat zooveel op, als correspondeert met 285.7 m.gr. absoluut droge stof. Het permanganaatcijfer van 1 dl. handelstannine is gelijk aan dat van 1.05 dl. zuivere looistof; 0.2857 gr. handelspraeparaat correspondeert dus met 0.3 gram tannine.

25 c.c. indigo-oplossing worden nu in een bekerglas (beter een schaal van 1 L. inhoud) verdund met ¾ L. leidingwater. Bij dit vocht laat men zoolang druppelsgewijze permanganaatoplossing (0.05 %) toevloeien, tot de vloeistof zuiver geel is. Onder het titreeren wordt voortdurend krachtig geroerd. Het eindpunt der reactie is echter eerst na eenige oefening waarneembaar; men doet daarom goed een 2e schaal met reeds getitreerde vloeistof ter vergelijking gereed te hebben. Het best is zoolang door te gaan, tot de vloeistof aan den rand een duidelijk roode tint vertoont. Is het $KMnO_4$-getal van de indigocarmijnoplossing bekend, dan herhaalt men de titratie onder toevoeging van 5 c.c. tannineoplossing. Het aantal c.c. voor de looistof benoodigd, mag niet meer dan ⅔ bedragen van het aantal voor de indigo vereischt. Van looistofaftreksels wordt eene correspondeerende hoeveelheid getitreerd. Men dient dan echter nog de looistof door schudden met huidpoeder of met chloornatriumhoudende gelatineoplossing (volgens Hunt) te verwijderen. Van de looistofvrije vloeistof wordt een aliquot deel getitreerd en dit cijfer van de totaalreductie afgetrokken. — *Kritiek:* Uit de omvangrijke litteratuur over deze bepaling wordt het belangrijkste hier vermeld. In de eerste plaats dient erop gewezen, dat het indigo-carmijn, behalve als indicator, nog eene andere beteekenis bezit, n.l. die van regulator der titratie. De looistof wordt zoowel als de kleurstof door elken invallenden druppel $KMnO_4$-oplossing aangetast. Gauhe (1864) verkreeg met de oorspronkelijke methode zonder titratie der niet-looistoffen (1860) te hooge uitkomsten. Hij constateerde, dat de verdunning, waarin getitreerd wordt, grooten invloed heeft op de uitkomsten. Hallwachs (1866) achtte deze bepaling aanbevelenswaard, maar vond het eindpunt scherper, indien men titreerde totdat de tint roodachtig geel was. Ook het oordeel van Cech (1867) was gunstig. Hij constateerde, dat een aantal andere organische stoffen door $KMnO_4$ in de koude niet geoxydeerd werden dan in geconcentreerde oplossing; tevens dat verhooging van temperatuur ook hoogere uitkomsten gaf. Büchner (1867) stelde vast, dat pectine uit den eikenbast ± ⅙ van de hoeveelheid $KMnO_4$ voor tannine vereischt, reduceerde, en bovendien door aluinhoudende lijmoplossing en metaalzouten werd neergeslagen, niet door chloorammoniumbevattende lijmoplossing of cinchonine. Hij verkoos daarom de methode-Wagner boven deze. Günther (1871) noemt de $KMnO_4$-titratie geschikt voor looistofbepaling in galnoten. Wagner (1872) wees het eerst op de relatieve waarde dezer titratie-uitkomsten, daar de $KMnO_4$ alleen op tannine ingesteld wordt; terwijl uit het verschil in eigenschappen der tanniden te besluiten is, dat deze verschillende hoeveelheden $KMnO_4$ ter oxydatie behoeven. Volgens Oser (1875) heeft eikenbastlooistof anderhalf maal zooveel $KMnO_4$ noodig als tannine. Weiss (1887) vond, dat bij de toepassing van zijne indirect gewichtsanalytische methode, de uitkomsten alleen met de Löwenthalsche titratie overeenkwamen bij knoppern en sumak, bij de andere looistoffen waren de factoren wisselend. v. Schröder vond voor

sumak eveneens gelijke uitkomsten, voor myrobalanen en divi-divi bij de gewichtsanalyse 1.2 maal zooveel; deze factor was voor algarobilla 1.6, galnoten 1.13 (!); quebrachohout 1.3; valonea 1.13—1.4; eikenbast 1.4; coniferenbast 1.5—1.7. Deze sterk wisselende getallen doen ons inzien, dat de volgens Löwenthal's titrage verkregen looistofcijfers slechts betrekkelijke waarde bezitten en eigenlijk met het ware looistofgehalte weinig hebben uit te staan. Alleen voor sumak schijnen de uitkomsten met het werkelijk looistofgehalte overeen te komen. (Macagno, 1881). Daar het instellen der permanganaat-oplossing op tannine het bezwaar heeft, dat men van de zuiverheid der handelsproducten afhankelijk is, raadde Ulbricht (1885) aan, de titervloeistof in te stellen op oxaalzuur of ferro zout; de waarde der vroegere analyses zou daardoor niet verminderen, daar men ze op oxaalzuur kan omrekenen. Neubauer (1871) had reeds gevonden dat 63 dln. oxaalzuur correspondeerden met 41.6 dln. tannine; volgens v. Schröder (1885) wisselt deze verhouding, naarmate men bij de titratie 1 droppel, 1 c. c., 2 c. c. of 3 c.c. tegelijk toevoegt; men vindt dan resp. als aequivalent met 63 gr. oxaalzuur 45.6; 37.1; 35.2 en 33.5 gr. tannine. Hij raadde aan, de titervloeistof c.c.-gewijze toe te voegen en na elke c. c. te roeren, welke methode later door Procter o. a. werd afgekeurd, daar zij bij tannine te hooge uitkomsten geeft. Dvorkovitch (1891) vond voor dit aequivalent-getal 31.3 gram. Sisley (1893) bepaalde dit getal op 41.6 gram. Procter (1886) raadt in zijn „looistofanalyse" aan, in te stellen op galluszuur, daar dit lichaam zuiver te verkrijgen is en zich bij de titratie gedraagt als tannine; dit zou de beste oplossing zijn, indien men nog de methode bezigen wil. Neubauer wijdde in 1871 een onderzoek aan de looistofbepaling in eikenbast. Van de voorgeslagen methoden kwam de $KMnO_4$-titratie hem het geschiktst voor. Daar ook hij, evenals Büchner en Löwe, vond, dat pectine o. a. permanganaat reduceert; wordt door N. een titratie der niet-looistoffen voorgeslagen na behandeling met dierlijke kool, daar dit looistoffen wel, doch pectines niet vastlegt. Galluszuur echter kan in belangrijke hoeveelheden aan de waterige oplossing onttrokken worden. Vandaar dat Davies (1880) naar zijne methode in den regel te hooge uitkomsten verkreeg. Estcourt (1874) verklaarde, dat bij theeanalyses het noodzakelijk is, de looistof met lijm neer te slaan, daar dikwijls een vrij hoog percentage galluszuur aanwezig is. Tegen lijm opperde Procter (1874) het bezwaar, dat lijmtannaat in overmaat lijmoplossing oplost; hij raadde daarom het gebruik van huidpoeder aan. Simand (1883) bewees, dat ook in water het lijmtannaat gedeeltelijk oplosbaar was. Door v. Schröder en Councler (1885) werd eene gewijzigde Löwenthal'sche methode gepubliceerd, als „vereinbarte" looistofbepaling, door eene Duitsche commissie aangenomen. De niet-looistoffen werden hierbij getitreerd naschudden met huidpoeder (zie over deze Löwenthal-v. Schröder'sche methode ook Simand, 1885). Procter (1884 en 1886) bracht eveneens wijzigingen aan in deze bepaling, waardoor zij boven beschreven vorm verkreeg [1]). Rau (1888) verkreeg goede resultaten met de Löwenthal'sche methode; en sprak den wensch uit, dat voor alle looistoffen het permanganaatgetal zou bepaald worden. Sonne en Kutscher (1889) toonden aan, dat de looistof van *Salix caspica* bij verwarming aan de lucht geoxydeerd wordt en dus geen goede uitkomsten met de permanganaattitratie leveren kan. Gantter (1889) stelde voor, inplaats van de koude titratie de looistof zoo volledig mogelijk te oxydeeren door behandeling met $KMnO_4$ en zwavelzuur in de kookhitte en de overmaat met oxaalzuur terug te titreeren. Hij vond volgens deze methode bij eikenbast ongeveer het dubbele van de uitkomst der koude

[1]) Procter (1886) wees er reeds op, hoe voor elke techniek een eigen looistofbepaling gekozen moet worden, zoo voor de inktfabricage die van Handtke (7); voor het vormen van antimoonlakken Gerlandt (33); als beits voor anilinekleurstoffen Becker (34) en voor de looierij die met huidpoeder.

titratie. 1 Gram tannine correspondeerde met 3,988 gr. $KMnO_4$ of 7,951 gr. oxaalzuur. v. Schröder en Paessler (1890) voerden een aantal analyses uit volgens deze modificatie en verklaarden haar voor enkele bepalingen geschikt, minder echter voor seriewerk. Daar de cijfers grootendeels beneden de gewichtsanalyse bleven, is het toch verstandiger deze laatste toe te passen. Procter (1890) nam waar, dat de concentratie van het zwavelzuur en de duur van het koken invloed hadden op de uitkomst; dat het tannine bovendien niet volledig geoxydeerd wordt, daar in dit geval 1 gram tannine 4.7 gram $KMnO_4$ zou vereischen. Dan vindt hij het een fout, dat G. de reductie door niet-looistoffen verwaarloost, daar die toch bij eikenbastanalyses tot 25% van het looistofgehalte bedraagt. Dat de verdunning bij de titratie van invloed is, toonden nog Whiteley en Wood (1892) aan; hoe verdunder de oplossing, hoe hooger de uitkomst. Voor de looistofbepaling in thee raadt Dvorkovitch (1891) aan, inplaats van met huidpoeder de looistof met barietoplossing neer te slaan. Voor de bepaling in sumak wil Sesti (1901) het voorstel van Macagno volgen, om de looistof te verwijderen met ammoniakaal kopersulfaat. Macagno (1881) nl. vond de Löwenthal-titratie het meest geschikt; bij vergelijking bleek, dat zij bijna 2-maal zoo hooge uitkomst gaf als meth. Davy en 1½ maal zoo groot als meth. Gerlandt. Ook Kathreiner (1878) en Marx (1894) achtten deze methode de geschiktste. Bij de uitvoering van deze looistofbepaling heeft schr. eene reeks cijfers verkregen, waaruit blijkt dat zij voor den phyto-chemicus en -physioloog van onwaarde is; eigenlijk zijn alleen de looistoffen der gallusgroep zoo te bepalen. Bovendien is zij voor serie werk in geen opzicht meer geschikt dan de tegenwoordig aangenomen gewichts-analytische methode.

54. Methode Manceau (1898).

Voor de looistofbepaling in wijn bezigt M. volgende stoffen: 1°. niet geöliede vioolsnaren, gebleekt in waterstofperoxyde en uitgewasschen met permanganaathoudend verdund zwavelzuur, daarna met water, 2°. eene oplossing van 200 à 300 m.gr. kaliumpermanganaat per liter, 3°. 1 gram indigotinezwavelzuur en 50 gram zwavelzuur per liter en 4°. 1 gram zuiver tannine per liter. 25 c.c. wijn worden met oplossing 2 getitreerd onder toevoeging van 10 c.c. indigo-oplossing, waarvan het $KMnO_4$-getal te voren bepaald is. (De $KMnO_4$ wordt op tannine ingesteld). Dan worden 100 c.c. met 1 gram vioolsnaar 4—6 dagen ter zijde gezet en van dit looistofvrije vocht weer 25 c.c. getitreerd. De uitkomst wordt uitgedrukt in grammen tannine per liter. — *Kritiek:* Eene modificatie der methode Girard (70). M. geeft aan, dat na 4—6 dagen wel alle looistof door de vioolsnaren geabsorbeerd wordt, maar galluszuur bijv. in oplossing blijft. Nog afgezien van het feit, dat een permanganaatgetal, op tannine berekend, weinig waarde bezit, is voor de praxis eene methode, die een week tijds vereischt, weinig geschikt.

55. Methode Casamader (1906).

1 c.c. wijn wordt met 5 c.c. indigo-oplossing getitreerd volgens Löwenthal. Dan worden 5 c.c. wijn met 10 c.c. gedestilleerd water en 5 c.c. 10% ferrichloride-oplossing bedeeld, omgeschud en dadelijk nog 5 c.c. ammonia toegevoegd, weer geschud en door een droog filter gefiltreerd. Van het kleurlooze filtraat worden 5 c.c. (=1 c.c. wijn) weder getitreerd als boven. De berekening geschiedt als bij de Löwenthal'sche methode. — *Kritiek:* Behalve de reeds genoemde bezwaren der permanganaattitratie, bezit deze methode voor wijn nog het nadeel, dat verdamping van alkohol de resultaten te hoog kan doen uitvallen.

In aansluiting met deze oxydatiemethoden zij nog vermeld, dat Sonnenschein (1885) constateerde, dat tannine Fehling's koperproefvocht ongeveer even sterk

reduceert als glucose. Er werd gevonden dat, terwijl 1 gram CuO wordt gereduceerd door 0.424 gram dextrose, hiervoor 0.413 gram tannine noodig is.

5. Methoden met gebruikmaking van eiwitten

Zooals in dl. I, hoofdstuk III, werd vermeld, is de typische eigenschap van looistof: de ledervorming. Op het onoplosbaar worden van eiwit door looistofoplossingen, zijn tal van bepalingsmethodes gegrond. Slechts met weinig uitzonderingen behooren de gebezigde eiwitten tot de groep der albuminoïden; met name zijn dit lijm en gelatine of dierlijke huid. Het eerst zullen die, waarbij men lijm of gelatineoplossing bezigt (56—66), behandeld worden. In deze groep zijn titrimetrische methoden 57—60; voorts zijn alkalimetrisch 61, polarimetrisch 62, gewichtsanalytisch 63—66. Eiwit dient bij meth. 67—68, zijde bij 69—70, vischlijm bij 71; dierlijke huid bij 72—78.

56. Methode Cadet (1817).

Bij zijn onderzoek naar het looistofgehalte van planten deelde C. deze in drie groepen, naarmate de reacties met ijzer of gelatine uitvielen. Door Davies (1880) werd het looistofgehalte in planten geschat door de troebeling, die een droppel lijmoplossing in het infuus verwekt, te vergelijken met troebeling door een droppel der zelfde oplossing verwekt in een tannineoplossing van bekende sterkte. De meest troebele vloeistof wordt met water verdund tot gelijke doorschijnendheid. Ook Aglot (1898) schatte het looistofgehalte door de doorzichtigheid der met albumine, gelatine of ijzeracetaat bedeelde aftreksels te vergelijken ten opzichte van een bepaalde lichtbron. — *Kritiek:* Natuurlijk kan hier slechts van een schatting sprake zijn; dan is het nog twijfelachtig of het neerslag van een droppel lijmoplossing in 10 en 15% looistofoplossing veel in intensiteit zal verschillen.

57. Methode Fehling (1853).

10 Gram kleurlooze beenderlijm (gelatine) worden opgelost in water en de oplossing tot 1 liter gebracht. Met deze oplossing wordt 0.2 gram tannine, in 100—120 c.c. water opgelost, getitreerd tot de looistof neergeslagen is. Dan wordt van 10 gram looimiddel een aftreksel bereid, dit tot 1 pond aangevuld en daarvan een met 1 gr. looimiddel correspondeerend deel getitreerd. De uitkomst moet uitgedrukt worden in tannine. Daar de lijmoplossing van titer verandert, moet zij vòòr elke bepaling ingesteld worden. — *Kritiek:* Reeds vóór Fehling[1]) werd deze methode door Warington (1847) gebezigd. Door Müller (1859) werd in de lijmoplossing 1/4 van de hoeveelheid lijm door aluin vervangen, ten einde de praecipitatie vollediger te doen zijn. Fehling zelf gaf als bezwaren van zijne methode op, dat zij geen absolute cijfers levert, daar de lijmoplossing op tannine ingesteld wordt (zie de tabel van Günther). Bovendien achtte hij het niet zeker, dat lijmoplossing alle bestanddeelen neerslaat, die zich bij het looien met de huid verbinden. Gauhe (1864) verklaart, dat de lijmoplossing eene wisselende werking bezit, en het eindpunt der titratie moeilijk is waar te nemen. Door te stippelen met joodamylum, dat door looistof ontkleurd wordt, kan men dit eenigszins verscherpen. Hallwachs (1866) noemde de methode omslachtig en weinig aan te bevelen. Cech (1867) verklaart dat onvoldoende uitkomsten verkregen worden; terwijl de methode tijdroovend is. Ook Davies (1880) maakte de opmerking, dat het eind der reactie moeilijk te zien is. Günther (1870) veroordeelt de methode Fehling-Müller, daar zij zelfs met tannine geen bevredigende resultaten levert. Naar hetgeen wij

[1]) Fehling vond aldus in coniferenbast 5—7%; eikenbast 9%; betere eikenbast 12—16%; beste „spiegelbast" 19—21%; knoppern 30—33%; aleppogallen 60—66% en in Chineesche gallen 70%.

door Manceau's studie (1896) weten van de gelatine-tannine reactie (zie hoofdstuk I. 2), is eene titratie met gelatine onmogelijk [1]).

58. Methode Schulze (1866).

2 Gram looimiddel worden met water uitgekookt, gefiltreerd, het filtraat tot 50 c. c. gebracht en verzadigd met chloorammonium. Dit vocht wordt getitreerd met eene lijmoplossing van 10 gram lijm in 1 liter geconcentreerde chloorammoniumoplossing. Het eindpunt is te zien aan het helder bezinken der vloeistof; de lijmoplossing wordt ingesteld op eene oplossing van 10 gram tannine in 1 liter verzadigde chloorammoniumoplossing. — *Kritiek:* Günther (1870) acht deze methode voor het onderzoek van galnoten geschikt. Salzer (1868) vond, dat zij hoogere uitkomsten leverde dan die van Hammer; om dit te verhelpen raadde hij aan verdundere chloorammoniumoplossing te bezigen. Inderdaad is uitzouten ook van andere bestanddeelen door eene geconcentreerde zoutoplossing waarschijnlijk; vergelijk verder de kritiek op methode 57.

59. Methode Lehmann (1880—'81).

Hierbij wordt eene met 0.2—0.6 gr. looistof correspondeerende hoeveelheid materiaal met heet water uitgetrokken, en het aftreksel aangevuld tot 100 à 200 c. c. 10—20 c. c. van dit vocht worden vermengd met gelijk volume verzadigde chloorammoniumoplossing en getitreerd met eene oplossing van 10 gram gelatine in 1 liter verzadigde chloorammoniumoplossing. Het eindpunt acht hij bereikt, als een droppel van het heldere vocht noch met tannine noch met gelatine een neerslag geeft.- *Kritiek:* In wezen is deze methode gelijk aan de voorgaande. Johanson (1883) beveelt haar aan; voegt alleen aan de gelatineoplossing nog 5—8 druppels chroomsulfaatoplossing (1 : 25) toe per 100 c.c. Roquès (1883) wilde het bezwaar, dat de vloeistof zich bij het titreeren moeilijk klaart, ontgaan door het gebruik van eene oplossing van 2 gram gelatine in 1500 c.c. water, en toevoeging van 2 à 3 gram vochtig bariumsulfaat aan elke 10 c. c. looistofoplossing. Ook Vogel (1883) past dezelfde methode toe. Hij trekt daartoe 4 gr. materiaal 3 keeren met kokend water uit en brengt het aftreksel tot 300 c. c (zie over quantitatieve looistofbepaling in wijn: Vogel, 1891). De nadeelen dezer methode zijn reeds onder No. 58 vermeld.

60. Methode Collin en Benoist (1888).

Hierbij zijn noodig: 1°. eene waterige oplossing van 5 gr. zuiver, in vacuo gedroogd tannine per liter, geconserveerd met een halven c. c. N/10 kaliumkwikjodide; 2°. eene oplossing van 5 gram gelatine in 1 liter water, geklaard met eiwit en geconserveerd met kaliumkwikjodide [2]); 3°. 50 gr. calciumacetaat per liter met 1 droppel kaliumkwikjodide; 4°. een 1% oplossing van methyleenblauw en 5°. eene 4% oplossing van Nicholson-blauw B.B. Verder eene buret, waarbij men 1/100 c.c. schatten kan en een 3 c.M. wijde cylinder met ingeslepen stop, die bij 68 c. c. een merk draagt. Voor eene titratie brengt men 1 c. c. gelatineoplossing, 5 c. c. oplossing 3 en 2 dr. oplossing 4 in den cylinder, vult met water van 75 à 80° tot aan de streep en titreert nu met oplossing 1 tot het vocht kleurloos geworden is. Na elke toevoeging van tannine wordt geschud, tot het neerslag zich afscheidt. Dan wordt het looistofaftreksel op dezelfde wijze getitreerd;

---

1) Dat ook de in water onoplosbare combinatie van looistof en plantenslijm niet bestand is tegen oplosmiddelen, bewees reeds Grassmann (1815), die uit het neerslag, dat tannine met salebslijm geeft, door uitkoken met alkohol, looistof in oplossing verkreeg.

2) Voor het conserveeren der gelatineoplossing sloeg Carles (1883) voor, in elke liter oplossing 150 c. c. water door laurierkerswater te vervangen.

bij gekleurde vochten wordt oplossing 4 vervangen door 5. Volgens de auteurs zijn de uitkomsten onafhankelijk van de concentratie en de aanwezigheid van zouten en organische niet-looistoffen. Alleen galluszuur kan den uitslag onzeker maken. — *Kritiek:* De verbetering, die deze auteurs aangebracht hebben in de methode-Fehling, is het toepassen van een geschikten indicator. Overigens zijn de bezwaren niet opgeheven.

61. Methode Parker en Payne (1904).

Hoewel hierbij niet met gelatine zelf getitreerd wordt, vindt deze methode het best hier eene plaats. Men voegt 200c.c. van het aftreksel bij 300c.c.N/5 calciumhydroxydeoplossing. Na herhaaldelijk geschud te hebben, filtreert men 100c.c. af en titreert het alkali terug met N/5 zuur (indicator: phenolphtaleïne). Men berekent de hoeveelheid gebonden $Ca(OH)_2$ uit deze titratie. Nu worden 200 c.c. van dezelfde looistofoplossing met 100 c.c. „colline"[1]) behandeld en met 100 c.c. N/5 azijnzuur bedeeld. Het neerslag wordt afgefiltreerd en bij 200 c.c. filtraat 200 c.c. N/5 $Ca(OH)_2$-opl. gevoegd; na schudden gefiltreerd en in 100 c.c. filtraat de kalk teruggetitreerd. Het eerst gevonden kalkcijfer noemen zij „totale absorptie", het verschil tusschen de eerste en tweede „het ware tanninegetal". Voor 1 gram tannine is 125 c.c. N/5 kalk noodig; men kan dus de resultaten ook op tannine berekenen. — *Kritiek:* Bogh (1904) merkt op, dat voor andere looistoffen dan tannine de opgave van 125 c.c. kalkoplossing niet geldt. Bovendien waren de neerslagen moeilijk af te filtreeren en de kalkfiltraten donker gekleurd. Trotman opperde het bezwaar, dat de uitkomsten hooger uitvallen naarmate men vlugger na het toevoegen van colline terugtitreert; de afwijkingen bedragen tot 5%. Ter verklaring van dit feit deelen Parker en Payne (1906) mede, dat vooral bij de analyse van sumak eerst een neerslag van basische gallaten ontstaat, dat later weer verdwijnt. Wood en Trotman (1906) gingen de samenstelling van het colline na en vonden dat deze wisselt met den duur der verhitting. Volgt men nauwkeurig het voorschrift, dan bevat de oplossing alleen gelatine en pepton, verwarmt men 20 min. langer, dan zijn ook lagere stikstofverbindingen gevormd. Zij achtten het moeilijk een constant praeparaat te bereiken. Parker brengt hier tegen in, dat W. en T. met beenderlijm hebben geëxperimenteerd, terwijl colline uit huidsubstantie bereid wordt. Procter en Bennett (1906) oordeelen de methode onbruikbaar, daar zij het neutralisatiegetal van digalluszuur voor bariet of kalk vonden wisselen van 50 tot 75, al naarmate bij hooger of lager temperatuur werd geëxperimenteerd, of de duur der inwerking gevarieerd werd. Dat inderdaad deze methode tal van fouten insluit, is klaarblijkelijk. Primo is praecipitatie van looistoffen door metalen als calcium niet volkomen, dan nemen zij in alkalische vochten grif zuurstof op en veranderen daardoor in stoffen die waarschijnlijk meer Ca binden. Het binden van Ca aan phenolachtige lichamen als de looistoffen, is bovendien van zoovele omstandigheden afhankelijk, dat hierop geen bepaling te gronden is. Het veelvuldig filtreeren geeft aanleiding tot verlies van kalk en de donker gekleurde vochten maken de titratie onzeker.

62. Methode Wood-Smith en Revis (1898).

Van een met eiwit geklaarde 9% gelatineoplossing wordt bij 45° de linksdraaiïng bepaald; dan een oplossing van te onderzoeken tannine toegevoegd, 5—10 minuten op het waterbad verhit, de gelatineoplossing afgegoten, het neer-

[1]) *Colline* is een oplossing van 60 gr. gelatine in 500 c.c. water, gemengd met 120 c.c. N. NaOH en gedurende 20 minuten op 90° gehouden en gefiltreerd. De oplossing wordt met azijnzuur geneutraliseerd, 1 c.c. chloroform toegevoegd, en aangevuld tot 1 liter.

slag uitgewasschen en het vocht weder tot het oorspronkelijk volume gebracht. De afname in draaiïng van het polarisatievlak is evenredig met de hoeveelheid tannine. — *Kritiek:* Deze methode geldt alleen voor tannine, bij andere looistoffen zal de niet-tannidische kleurstof de bepaling onmogelijk maken. Het polariseeren bij 45° is een overwegend bezwaar dezer methode, waarbij voor het eerst *de polarimeter* als hulpmiddel voor de looistofbepaling toepassing vindt. Voor het onderzoek van tannine kan men dit instrument echter eenvoudiger toepassen, door n.l. de rechtsdraaiïng eener bijv. 10% tannineoplossing te bepalen en de afwezigheid van andere actieve lichamen, bijv. glucose, door qualitatieve reacties te constateeren. Als $[\alpha]_D 15$ ° voor tannine mag men op grond der latere onderzoekingen 75° beschouwen. Alleen zijn bij technisch tannine de oplossingen te donker gekleurd.

63. Methode Davy (1804) [1].

Het materiaal wordt met water uitgetrokken tot geen looistoffen meer in oplossing gaan. In dit vocht wordt met lijmoplossing neergeslagen, en het neerslag gedroogd en gewogen. Voor elk looimiddel diende de verhouding tusschen gelatine en looistof in het neerslag bepaald te worden; zoo vond D. voor galnoten 46%, voor gambir 41% looistof in het neerslag. — *Kritiek*: Aan Davy wordt de eer toegekend, de eerste looistofbepaling te hebben uitgewerkt. Juist is dit niet, daar door Biggin (1800) reeds voor dien het lijmneerslag werd gebezigd ter quantitatieve bepaling der tanniden; de eerste cijfers zijn ook van hem afkomstig. In Biggin's tabel ontbreekt echter bij geen der planten een gehalte aan galluszuur. Dit is te verklaren, doordat in dien tijd de ferri-reactie als specifiek voor galluszuur geldend werd aangezien en B. na verwijdering der looistoffen nog altijd een waterig aftreksel der looimiddelen kon bereiden, dat door ijzer donker gekleurd werd. Davy's methode bewijst de scherpzinnigheid van den grooten meester; zij is beter dan vele der latere bepalingen. Door D. werd o.a. reeds opgemerkt, dat dezelfde hoeveelheid gelatine verschillende hoeveelheden der onderscheiden tanniden neerslaat en men dus verplicht is, deze hoeveelheid voor elke looistof afzonderlijk te bepalen. Trouwens dat hij gelatine bezigde, pleit voor een juist inzicht in de eischen aan de looistofbepaling te stellen. Davy was ook de eerste, die het rendement der looimiddelen trachtte op te sporen met behulp van laboratoriumproeven, ingesteld met stukjes gepraepareerde huid.

64. Methode Marquis (1883.)

In wijn bepaalt M. het looistofgehalte door met een waterige gelatineoplossing neer te slaan. Het neerslag uit 10 c.c. wijn wordt uitgewasschen met water en alkohol, gedroogd en gewogen. Bij het uitwasschen zou het neerslag niet zooals dat van tannine ontleed worden. Door 100 dln. gelatine worden 103.5 dln. wijnlooistof neergeslagen. — *Kritiek*: Het uitwasschen van een gelatinetannideneerslag, vooral met alkohol, is vicieus; de bewering, als zoude hier geen ontleding plaats vinden, eischt bevestiging. Of de samenstelling van het neerslag altijd volgens de aangegeven cijfers zal zijn, is twijfelachtig.

---

[1]) Van Davy zijn na Biggin de eerste gehaltecijfers eeniger looimiddelen afkomstig. Hij vond 26% in Aleppogalnoten; in Bombay-catechu 54.5%; Bengaalsch catechu 48.5%; eikenbast 7%; wilgenbast 7.25%; Spaansche kastanjebast 6.5%; Siciliaansche sumak 17%; Macaja sumak 17%; elzenbast 2,8%; wilgenbast 2.4%; Souchon thee 10.4%; groene thee 8.9%. Zooals uit deze opgave blijkt, komen de cijfers met de thans bekende gemiddelde waarden overeen. Alleen niet bij galnoten, waar het lage gehalte zeker op een drukfout in zijne publicatie berust. Er staat n.l. dat 500 grains gallen, 185 gr. extract en 130 gr. tannine leveren; dit moet blijkbaar op 200 grains gallen betrekking hebben. Het gehalte wordt dan 65%.

65. Methode . . . . . (1892).

Deze methode wordt door Eitner (1892) opgegeven als zonder auteursnaam voorkomende in de *„Halle aux Cuirs"*.

Men lost 2.5 gram extract op in 15 c.c. methylalkohol en 65 c.c. water, voegt 1.5 gr. chloorammonium toe, dan eene oplossing van 1.5 gram lijm in 65 c.c. water en nog 13.5 gram chloorammonium. Het neerslag wordt verzameld, uitgewasschen met alkohol en water, gedroogd en gewogen. Het gewicht van het gedroogde neerslag wordt met 0.481 vermenigvuldigd, om de hoeveelheid looistof te verkrijgen. — *Kritiek*: Eitner (1892) verklaart, dat indien meer looistof aanwezig is, dan door 1.5 gr. lijm wordt neergeslagen, de praecipitatie onvolkomen is; is er lijm in overmaat, dan is het vocht moeilijk te filtreeren. Bovendien is eenzelfde factor voor alle looistoffen niet te geven.

66. Methode Meyer (1890).

Benoodigd zijn: 1e eene oplossing van tannine 1 : 500; 2e eene lijmoplossing, bereid door oplossen van 10 gr. lijm, 5 gr. aluin en 10 gr. boorzuur tot 1 liter; deze oplossing wordt houdbaar gemaakt door met 20 c.c. aether en wat chloroform te schudden. 20 gram bast worden uitgetrokken met 200 c.c. en vervolgens nog vijfmaal met 100 c.c. heet water telkens gedurende een kwartier, de aftreksels vereenigd en gefiltreerd en aangevuld tot 1 liter. In 100 c.c. hiervan wordt 5 gr. chloornatrium opgelost; de oplossing in een waterbad op 40° verwarmd en langzaam onder omroeren 50 c.c. lijmoplossing toegevoegd. Heeft het neerslag zich afgezet, dan roert men om, filtreert, wascht uit met water van 50 à 60° en droogt bij 100°. Op dezelfde wijze wordt 100 c.c. tannine-oplossing behandeld en het neerslag gewogen. Is dit gewicht Tn, dat van het lijmneerslag uit het looimiddel Rn, dan vindt men het looistofgehalte x uit de evenredigheid x : 8.5 = Rn : Tn, waarbij het gehalte aan zuivere tannine in het gebezigde handelspraeparaat op 85% gesteld wordt. — *Kritiek:* Aan deze berekening der uitkomst zijn de bekende bezwaren verbonden, die het omrekenen op tannine met zich brengt; bovendien is hier een bron van fouten te zoeken in het aannemen van 85% zuivere looistof in handelstannines. Men diende dat te voren te bepalen. De 4 het laatst besproken methodes[1]) bezitten nog een gemeenschappelijke fout, n.l deze, dat de samenstelling van het lijmneerslag zelfs voor dezelfde looistof niet constant is, doch afhangt van de hoeveelheden looistof en gelatine die op elkander inwerken. Bovendien is het verkregen neerslag moeilijk uit te wasschen zonder verlies van looistof. De eerste fout is te elimineeren, door in het neerslag na de weging nog een stikstofbepaling te doen; men kan dan uit het N-gehalte de hoeveelheid gelatine berekenen (gelatine met 16.5% N.), die in het neerslag aanwezig is, en dit gewicht van het totale aftrekken. Böttinger (1888) vond in een tannine gelatine-neerslag 11.08—10.73% N, waaruit hij een gehalte van 34% tannine berekende. De verbinding met eikenbastlooistof bevatte 9.4—9.5% (in met eikenbast gelooid leder vond hij 9.03—9.24%), correspondeerend met 42.7% looistof. Past men deze N-bepaling toe, dan wint de bepaling door neerslaan met lijm aan waarde.

67. Methode Perret (1884).

20 Gram bast worden 2 maal gedurende 15 minuten met water gekookt, de aftreksels vereenigd, gefiltreerd en uitgedampt tot 100 c.c. Na bekoeling tot 70° wordt neergeslagen met eene oplossing van 10 gram droog eiwit in 100 c.c. water. Daarna wordt gekookt en zooveel aluminiumsulfaatoplossing 1 : 10 toegevoegd tot het neerslag zich samenpakt en gemakkelijk afgefiltreerd kan worden, het wordt dan verzameld, uitgewasschen, gedroogd en gewogen. Na aftrek van het ge-

---

[1]) De methode Commaille (42) eischt eveneens het gebruik van lijm, behoort daarom ook tot deze groep.

wicht gebruikt eiwit en aluminiumsulfaat vindt men de hoeveelheid looistof in 20 gram materiaal. — *Kritiek:* Dat eiwit en looistof bij koken der oplossing beide volkomen neergeslagen worden is een feit, waarop werkelijk eene looistofbepaling kan gegrond worden. Of echter al het toegevoegde aluminiumsulfaat als zoodanig in het neerslag aanwezig is, is te betwijfelen. De wijze van uittrekking bij kookhitte en twee maal met betrekkelijk weinig water zal de uitkomsten te laag doen uitvallen.

68. Methode Fleury (1892).

Door koken gecoaguleerd, fijn gewreven eiwit wordt uitgewasschen met 10%-igen spiritus, welke met wijnsteenzuur zwak zuur is gemaakt, en weder gedroogd. Van dit poeder wordt de 7 à 8-voudige hoeveelheid der vermoedelijk aanwezige hoeveelheid looistof toegevoegd aan het aftreksel en hiermede 48 uur onder herhaald schudden in aanraking gelaten; dan wordt met $FeCl_3$ de vloeistof op looistof onderzocht, en, is deze afwezig, het poeder op een filter gebracht, uitgewasschen, bij 100° gedroogd en gewogen. De gewichtstoename is aan looistof te danken. (Natuurlijk moet het vochtgehalte van het eiwitpoeder bekend zijn).— *Kritiek:* Deze methode, welke met die van Perret overeenkomst vertoont, is weinig bruikbaar. F. heeft haar voorgesteld voor wijn; vond ook bij rozebloembladen goede uitkomsten, doch niet bij galnoten; de absorptie geschiedt daarbij te langzaam en onvolledig [1]).

69. Methode Vignon (1898).

Hierbij wordt zeer verdunde (± 0.1%) looistofoplossing gedurende 4 à 5 uren met 5 gram zijde [2]) behandeld bij eene temperatuur van 50°. De bepaling kan geschieden, 1e door de zijde te drogen en te wegen, 2e de verdampingsrest voor en na de behandeling met zijde te bepalen, 3e door met permanganaat te titreeren. V. verkiest de laatste manier, hij noemt verder als voordeel dezer methode, dat aan de zijde tevens de kleurkracht van het materiaal kan waargenomen worden.— *Kritiek:* Guthrie (1899) ontraadt het gebruik van zijde bij de looistofbepaling, daar na boven beschreven behandeling de oplossing aan nieuw toegevoegde zijde opnieuw stoffen afstaat, misschien galluszuur. Door Vignon (1895) zelve werd aangetoond, dat zijde uit geconcentreerde oplossing inderdaad galluszuur opneemt. Aan eene oplossing van gelijke deelen galluszuur en tannine zou echter alleen tannine onttrokken worden.

70. Methode Girard (1882).

Niet geoliede vioolsnaren worden met water gewasschen en gebleekt. 100 c.c. roode wijn worden met 5 gram, te voren gedurende 4—5 uur in water gezwollen, snaren 24 uur gemacereerd (voor 100 c.c. witten wijn neemt men 3 gr. snaren). De wijn vertoont dan geen reactie meer met ferrichloride. De snaren worden dan met water 2 à 3 maal nagewasschen en gedroogd, eerst bij 30 à 40°, later bij 100°. De gewichtsvermeerdering geeft het looistofgehalte van 100 c.c. wijn aan. — *Kritiek:* De onvoldoende resultaten, die men met zijne methode verkregen had, verklaart Girard (1895) uit de onzuiverheid der gebezigde vioolsnaren. Deze bevatten n.l. dikwijls eenige procenten vet en zouten, welke laatste bij de analyse in oplossing kunnen gaan. De methode-Manceau (54) is eene modificatie dezer

---

[1]) Bij de methode Jean (43) wordt eveneens eiwit gebezigd, nl. om de looistof te verwijderen uit de oplossing.

[2]) Door Knecht en Kerschau (1892) werd nagegaan, hoe de katoenvezel zich tegenover tannineoplossingen verhoudt. Zij constateerden, dat deze vezel uit warme looistofoplossingen meer looistof absorbeert dan uit koude, dat in ieder geval echter de looistof volkomen uitgewasschen kon worden.

methode. Moreau de Tours (1904) acht deze methode de beste looistofbepaling, zonder die uitspraak met analyses te staven.

71. Methode Lipowitz (1861).

De looistofoplossing wordt neergeslagen met vischlijmoplossing, het neerslag verzameld, gedroogd en gewogen. 1 Gram boven zwavelzuur gedroogde vischlijm zou nauwkeurig 0.75 gr. tannine neerslaan. Met deze gegevens zou ook een titrimetrische bepaling mogelijk zijn. — *Kritiek:* Zie methode 63 en vlgd; ook Dl. II, blz. 23.

72. Methode Hammer (1860).

Men bepaalt het soortelijk gewicht van een geconcentreerd aftreksel (bij eikenbast 200 gr. per L.) tot in 4 decimalen nauwkeurig. Door schudden met huidpoeder wordt de looistof aan de vloeistof onttrokken, en dan van het filtraat opnieuw het s.g. bepaald. Het verschil der beide s.g. plus 1 geeft het looistofgehalte van het aftreksel aan volgens de hieronder vermelde gegevens:

s. g	1.004	1.008	1.012	1.016	1.0201	1.0242	1.0283	1.0325	1.0367	1.0409
% looistof	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Kritiek: Jacobson (1862), Gauhe (1864) en Hallwachs (1866) zien in deze de handigste der toen beschreven methodes. Ook Cech (1867) nam de hiermede verkregen resultaten bij zijn vergelijkend onderzoek als de meest juiste aan. Volgens Kathreiner (1878) geeft zij aanleiding tot fouten, indien niet met nauwkeurigheid en met gevoelige instrumenten gewerkt wordt. Ook Davies (1880) constateerde verschillende foutenbronnen en achtte haar te omslachtig voor den practicus, terwijl Rau (1888) de voor de praxis meest geschikte methode erin ziet. Eene juiste opmerking werd door Salzer (1868) gemaakt, dat n.l. de voor het uittrekken gebezigde hoeveelheid water te gering is voor volkomen extractie. Ik zou daaraan willen toevoegen, dat het nog de vraag is, of deze tabel, blijkbaar voor tannine-oplossingen opgesteld, ook voor de oplossingen van andere looistoffen kan gelden. Müntz (1876) bepaalde het s.g. van looistofoplossingen vòòr en nà het filtreeren door een stuk dierlijke huid, en berekende uit het verschil het gehalte. Dieudonné (1886) liet voor de bepaling naar Hammer een araeometer construeeren waarbij 1 graad Beaumé in 100 deelen verdeeld was, en vervaardigde een tabel, waarin de s.g. bij 22° aangegeven werden van tannine-oplossingen die 0.1—10 gram per halve liter bevatten. Ook Beltzer (1902) bepaalt de handelswaarde van extracten door het s.g. der oplossing voor en na het looien van een stuk huid te bepalen. Aan het uiterlijk van het verkregen stukje leder kunnen tevens conclusies omtrent de bruikbaarheid als looimiddel getrokken worden. (Het „totaal-gehalte" aan looistoffen wil hij bepalen door neerslaan met Zn O). Carini (1904) raadt het gebruik van de hydrostatische balans aan als contrôlemiddel op de thans aangenomen gewichtsanalytische methode. Zooals uit 't bovenstaande blijkt, heeft deze methode een blijvende waardeering gevonden en wordt in vele boeken als een der beste geroemd, hoewel zij beslist in waarde achter staat bij de gewichtsanalytische methode. De belangrijkste verdienste van den auteur schuilt dan ook in het toepassen van gemalen huid als absorptiemiddel voor looistoffen.

73. Methode Bell-Stephens (1826).

Fijn gesneden huid laat men met eene bepaalde hoeveelheid looimiddel-aftreksel in contact; uit de gewichtsvermeerdering van de huid berekent men het looistofgehalte. — *Kritiek:* De eerste toepassing van dierlijke huid bij de looistof-

analyse; deze methode geeft waardevolle cijfers met betrekking tot het rendement aan leder. Zij is voor dien tijd uitnemend gevonden.

74. Methode Müntz en Ramspacher (1874).

25 c.c. van een aftreksel (1 : 5) worden tot droog gebracht, de rest bij 100° gedroogd en gewogen. Dan wordt het aftreksel onder druk gefiltreerd door een stuk dierlijke huid, de eerste 4—5 c.c. filtraat (die vocht en eiwitachtige bestanddeelen van de huid bevatten) verworpen, en van de volgende 25 c.c. eveneens de droogrest bepaald, het verschil met het gewicht der oorspronkelijke droogrest geeft de hoeveelheid geabsorbeerde looistof aan. — *Kritiek:* De auteurs hebben zich overtuigd, dat de huid alleen looistof uit de waterige oplossing opneemt, nietsuiker, gom en zouten van K, Ca en Mg. Thompson (1875) construeerde een eenvoudig toestel, om de uitvoering der methode gemakkelijk te maken. Volgens Procter (1876) kan deze methode geen nauwkeurige uitkomsten geven, daar zelfs een 1 % tannineoplossing door 2 à 3 m.M. dikke huid kan dringen, zonder volledig van looistof bevrijd te zijn. In ieder geval kan de huid slechts een beperkt quantum looistof absorbeeren.

75. Methode Simand (1883).

Ter verwijdering van de looistof uit de oplossing wordt hier gebezigd: 1°. met soda en daarna met zoutzuur uitgetrokken beenderen; 2°. het inwendige van koehoorn (hoornpit), te voren van kalkzouten bevrijd (Simand's „Hornschläuche") of huidpoeder, overigens is deze methode gelijk aan die van Müntz en Ramspacher. — *Kritiek*: Deze methode (met hoornpit) werd door Marx (1894) geschikt geacht, is thans echter verlaten voor de volgende.

76. Methode Weiss (1887).

Door W. werd in samenwerking met Eitner, Simand en Meerkatz volgende methode uitgewerkt: Men extraheert een gewogen hoeveelheid looimateriaal zoodanig, dat een aftreksel verkregen wordt, dat ± 2 gr. droogrest per 100 c.c. bevat. 100 c.c. van dit aftreksel worden verdampt, de rest gedroogd en gewogen, daarna verbrand en de asch eveneens gewogen. Bij 200 c.c. wordt nu 1-2 gr. huidpoeder gevoegd en hiermede onder herhaald schudden 1½ à 2 uur in aanraking gelaten, gefiltreerd, opnieuw ± 1½ gr. huidpoeder toegevoegd en de bewerking zoolang herhaald tot het vocht looistofvrij is. Hiertoe zijn 5 à 6 gr. huidpoeder in den regel voldoende. Van het looistofvrije filtraat wordt weer 100 c.c. verdampt, de rest gedroogd en gewogen; verbrand en de asch gewogen. Het verschil van de gewichten der beide extracten, op aschvrij berekend, geeft de hoeveelheid looistof aan. — *Kritiek:* W. zelf gaf als bezwaar zijner methode aan, dat huidpoeder ook zuren opneemt, zoodat zij voor zure looivochten onbruikbaar is. Procter voegt hieraan toe, dat ook galluszuur wordt opgenomen; de daardoor veroorzaakte fout is volgens Weiss voor de meeste looimiddelen gering. Daar uit deze methode de tegenwoordig geldende gegroeid is, zoo zullen voor- en nadeelen ervan dáár besproken worden; vergelijk ook de bespreking der Amerikaansche methode.

77. Internationale Methode. (1897-1906).

Op het in September 1897 te Londen gehouden eerste congres van de „Internationale Vereeniging van Lederindustrie-scheikundigen" werd volgende werkwijze bij de looistofanalyse vastgesteld, aangevuld met de op latere vergaderingen genomen besluiten.

1. Het nemen der monsters.

a. vloeibare extracten: minstens 5 % der vaten moeten zoodanig uitgekozen worden, dat hunne nummers zoo ver mogelijk uit elkander liggen, en daarvan de beide bovenste banden en het deksel afgenomen. Met een geschikte roerin-

richting wordt de inhoud grondig gemengd, zoodat ook de onopgeloste stof op bodem en wanden doorgeroerd is. Alle monsters worden genomen in tegenwoordigheid van een verantwoordelijk persoon of door dezen zelf.

b. gambir en vaste extracten: het monster mag van niet minder dan 5 % der blokken afkomstig zijn; uit elk blok wordt op 7 plaatsen met een boor een cylinder over de geheele dikte uitgesneden. Ook bij vaste extracten wordt uit 5 % der kisten en zakken stukken op verschillende plaatsen (uit de binnenste en buitenste deelen van den inhoud der zakken en kisten) genomen. In beide gevallen worden de monsters direct gemengd en onmiddellijk in luchtdicht sluitende blikken gebracht, en deze gesloten, verzegeld en geëtiketteerd.

c. andere looimiddelen: de inhoud van 5 % der zakken wordt op een gladden, zuiveren bodem in lagen boven elkander uitgespreid. Uit dezen stapel worden met de hand op verschillende plaatsen monsters genomen, door van boven loodrecht naar beneden te grijpen. Is het uitspreiden onmogelijk, dan worden uit het midden der zakken monsters getrokken. Gewoonlijk is het wenschelijk de monsters gemalen aan den scheikundige te zenden; alleen divi-divi en algarobilla worden liefst ongemalen verzonden Bij onverdeelde basten worden uit 3 % der bundels uit het midden kleine stukken gezaagd of gehakt.

d. monsters voor meer dan één scheikundige: deze monsters worden gelijktijdig genomen, goed gemengd en vervolgens in het vereischte aantal deelen (minstens 3) verdeeld.

2. Voorbereiding der analyse.

a. vloeibare extracten: vloeibare extracten moeten voor het wegen nog eens snel en afdoende doorgeroerd worden. Bij dikke extracten, die zonder verwarming niet te mengen zijn, wordt eerst op 50° verwarmd en dan geroerd (onder vermijding van waterverlies). In het analyseverslag is deze handeling te vermelden.

b. Vaste en deegachtige extracten: vaste extracten worden tot grof poeder gebracht en goed gemengd. Deegachtige extracten worden in een mortier gemengd en de benoodigde hoeveelheid zoo snel mogelijk uitgewogen, om vochtverlies te voorkomen. Zijn de extracten deels droog, deels vochtig, dan worden deze bij de gewone temperatuur verder gedroogd, tot zij te pulveriseeren zijn. Het hierbij opgetreden vochtverlies wordt bepaald. Bij gambir en andere moeilijk te mengen stoffen, mag het geheel of een groot deel ervan in weinig heet water opgelost worden, en van deze oplossing een aliquot deel geanalyseerd.

c. Basten en andere vaste looimiddelen: het geheele monster of minstens 250 gram, wordt zoo fijn gemalen, dat het geheel door een zeef met 5 draden op den c.M. gaat. Bij vezelige stoffen (divi-divi, sommige basten) wordt het door de zeef geslagen poeder en de achtergebleven vezels afzonderlijk gewogen en voor de analyse correspondeerende hoeveelheden van beide afgewogen en gemengd.

3. Bereiding van het aftreksel[1]).

a. Concentratie der oplossing: de concentratie wordt zoodanig gekozen, dat per liter 6—8 gram droogrest komen.

[1]) *Uittrekken der looimiddelen.* Bij de verschillende methodes, tot nu toe beschreven, is de wijze van uittrekking niet dezelfde geweest. In den regel wordt een waterig aftreksel bereid, hetzij bij de gewone temperatuur, hetzij bij verwarming. Hunt (1885) en Procter (1886) raadden aan, 10—20 gr. stof gedurende een half uur met 1 liter water te koken; later werd ook door anderen gevonden, dat aan galnoten bijv. alleen door kokend water alle looistof kan onttrokken worden. Dat looistofoplossingen in gehalte niet achteruitgaan indien zij een uur op de vrije vlam gekookt worden, werd door Riegel (1884) aangetoond. Schröder en Bartel (1893) lieten voor de extractie de looistoffen een nacht in het water staan. Dat na de extractie de oplossing zoo spoedig mogelijk van de plantenresten gescheiden moet worden, werd aangetoond door Müller (1898), die opmerkt, dat eene

b. Oplossen van vloeibare extracten : eene voldoende hoeveelheid wordt in een bedekte schaal of bedekt bekerglas gewogen en met kokend water in een litersкolf gespoeld, men schudt het vocht goed door en vult met kokend water tot bijna

---

oplossing, waarin de faeces gebleven waren, regelmatig achteruitging, terwijl een hiervan bevrijd vocht constant bleef. Ook Sesti (1901) nam waar, dat bij de bepaling in sumak het looistofgehalte te laag gevonden werd, indien het aftreksel 48 uur op de uitgetrokken stof bleef staan. Fehling (1853) bewerkstelligde de uittrekking door percolatie onder druk met koud water bij galnoten, knoppern en dennenhout, bij de overige met kokend water. De druk werd verkregen door een glazen buis van ± 1½ M. (met water gevuld) op het uittrektoestel te plaatsen. Bij de „Vereinbarte" methode, v. Schröder-Councler (1885), werd het materiaal eenige malen met versch water geïnfundeerd in een tinnen cylinder, gedekt met een doorboorde tinnen plaat, zoodat telkens het verkregen aftreksel kon afgegoten worden. Voor de bepaling van gemakkelijk oplosbare looistof bezigt hij de "Realsche pers" (zie Marechaux, 1821 en Procter-Paessler's Gerbstoffanalyse (1901) blz. 109). Weiss (1887) construeerde twee extractietoestellen naar het type van het bekende Soxhletapparaat, bestemd voor eene doorloopende extractie. Hij vond, dat het koken der waterige aftreksels gedurende 6 uren, hierbij noodzakelijk, geen invloed had. Koch (1888) verbeterde Fehling's extractie methode als volgt: In een met dubbeldoorboorden caoutchoucstop voorziene flesch wordt eerst een laag zand, dan het looimiddel gebracht, dan de flesch gesloten en met een champagne knoop of metalen klem de stop bevestigd. Nu wordt door een 1½ M. hooge glazen buisje water toegelaten, terwijl het verkregen aftreksel in een literflesch afgetapt kan worden. De geheele flesch wordt nu in het waterbad verwarmd en de oplossing druppelsgewijze verzameld, tot deze geen loofstof meer bevat. Procter geeft in zijn „looistofanalyse" een andere methode aan: de flesch van Koch wordt door een open bekerglas vervangen; daarin wordt een met gaas overspannen veiligheidstrechter omgekeerd geplaatst en deze verbonden aan een dubbel omgebogen glazen buis, de caoutchoucverbinding door een klemkraan te sluiten. Men neemt zooveel looimateriaal als vereischt wordt en trekt dit bij kamertemperat. eenige uren met water uit; dan wordt het geheel in het waterbad op 30° gebracht en bij deze temperatuur in 1-1½ uur 800 c.c. aftreksel verzameld. Daarna wordt de temperatuur op 100° gebracht en uitgetrokken, tot geen looistof meer overgaat. Dit infuus wordt afzonderlijk opgevangen, tot ±200 c.c. verdampt, bij het eerste gevoegd, en tot 1 liter opgevuld. (Door mij werd deze laatste methode toegepast, gewijzigd volgens bovenvermelde congressen, het is daarbij raadzaam, onder het zand een katoenen of gazen lapje te leggen, daar anders het bekerglas door het krassen van het zand springt). Door Bogh (1898) werden de methoden Weiss, Koch en Procter vergeleken, en daarbij aangetoond, dat de wijze van uittrekking grooten invloed op het resultaat heeft. Tegen het toestel van Weiss brachten Parker en Procter (1895) het bezwaar in, dat sommige looimiddelen (sumak, valonea en myrobalanen) het maximumlooistofgehalte leveren door uittrekken beneden 100°. Door Gordon Parker (1898) werd gevonden, dat de temperaturen, waarbij de looimiddelen het meest aan water afstaan, waren voor eikenbast 100°, lorkenbast 70°, divi-divi 50 à 60°, algarobilla 30°, valonea 90°, canaigre 50 à 60°, gambir 98°, sparrenbast 80 à 90°, quebracho-extract 90°, eikenhoutextract 60-80°, kastanjehoutextract 60-80° en hemlockextract 80 à 90°. Volgens Bogh staat W's toestel niet bij de beide andere achter; op de looierijchemie-conferentie in 1899 (te Freiburg) was men tegen uittrekken door koken. Bij een onderzoek van Veitch (1905) en van Veitch en Hurt (1906) werden de uittrekmethodes van Weiss, Koch en Zulkowsky vergeleken en deze laatste aanbevolen. Ook bij hunne analyses bleek de groote invloed, dien de wijze van extractie op de resultaten uitoefent. v. Schröder (1888) waarschuwde tegen het bezigen

1 liter aan. Na snelle koeling (onder de waterleiding) wordt tot 1 liter aangevuld, goed gemengd en onmiddellijk gefiltreerd.

c. Filtratie:[1]) deze moet plaats vinden door filtreerpapier van Schleicher en Schüll, No. 602, extra-hart. De eerste 150—200 c.c. worden verworpen of tot bepaling der niet-looistoffen gebezigd(?). Het filtraat behoort volkomen helder te zijn; anders moet de vloeistof op het filter teruggebracht worden. Toevoeging van kaoline is verboden.

d. Oplossen van vaste extracten: vaste extracten worden onder roeren in een bekerglas met kokend water overgoten; de onopgeloste deelen laat men bezinken;

---

van te geconcentreerde oplossingen bij de analyse; daar een gedeelte der looistof in onoplosbaren vorm zou uitzakken. Weiss (1888) acht deze opmerking onjuist; door hem werd geen onoplosbaar worden der looistof waargenomen. Mardick (1905) oordeelt, dat de internationale methode met te verdunde oplossingen laat werken, en dat de uittrektemperatuur te hoog is. Deze beide feiten zijn n.l. niet in overeenstemming met de praktijk der looierij. Vergelijk verder ook v. Schröder en Bartel (1894).

Dat bij het bewaren der aftreksels deze in sterkte achteruitgaan, werd door Paessler (1904) aangetoond. Bij eene bewaring gedurende 60 dagen was eene vermindering van 23-29 % te constateeren bij trillo, myrobalanen, divi-divi en valonea; van 8-16 % bij eikenbast, sparrenbast, eikenhout- en kastanjehoutextract; eene geringe afname bij acaciabast, mangrovebast, sumak, quebrachohout en quebrachoextracten. In tegenstelling met de resultaten van Nihoul vond P. dat het aanwezig zijn van zouten en de uittrekvloeistof weinig invloed had op de resultaten, behalve bij trillo, waarvan bij aanwezigheid van magnesiumchloride tot 10 % van het looistofgehalte te min gevonden werd. Door Nihoul en van de Putte (1904) werden nog volgende feiten vastgesteld. Door de looistofoplossing tweemaal verdunder te bereiden, werd 0,7 % oplosbaar te weinig gevonden. Na 3 dagen bewaren der looistofoplossingen, werd bij eikenbast 1.33 %, coniferenbast tot 2.0 % en bij sumak 0.2 % looistof te weinig gevonden. Bij den eikenbast was evenveel looistof als niet-looistof verloren gegaan, bij coniferenbast alleen looistof, bij sumak was het gehalte niet-looistof toegenomen. Toevoeging van thymol voorkwam de achteruitgang bij eikenbast, niet bij de beide andere looimiddelen. Daarom schrijven zij de omzetting bij eikenbast toe aan mikro-organismen, bij coniferenbast aan fermentwerking, bij sumak aan omzetting van de looistof in galluszuur. Na steriliseeren door verwarming was het looistofgehalte bij alle drie met ± 1 % afgenomen. Zij raden dus aan, iedere verhitting te vermijden en altijd dezelfde concentratie te nemen. Jahoda (1891) wees er op, dat na 14 dagen bewaren het looistofgehalte van eenen coniferenbast van 6.6 op 2.3 % was teruggegaan. Deze achteruitgang in gehalte, ook bij 10 andere basten waargenomen, schreef hij toe aan de gecombineerde inwerking van zuurstof en vocht. Andreasch en Eitner (1892) constateerden dezen achteruitgang na 15 dagen bewaren eveneens; na sterilisatie was slechts eene minimale vermindering (behalve bij wilgenbast) bij het bewaren te constateeren. Zij schreven dit verdwijnen van looistof daarom toe aan fermentwerking; warmte en zuurstof hebben slechts geringen invloed.

[1]) *Filtreeren der looistofoplossing.* Reed (1902) beproefde een aantal papiersoorten voor de filtratie van de looistofoplossingen en achtte No. 590 van Schleicher en Schüll het meest geschikt. Waar ook dit papier geen heldere filtraten geeft moet men 2 gram kaoline met 75 c.c. aftreksel afwrijven, dit op het filter brengen en bij het verder filtreeren zorgen, dat het filter gevuld is. Teas (1903) keurde No. 590 af, omdat het teveel opgeloste stof absorbeert en bij kaolinetoevoeging ook andere filters goede resultaten geven. Paessler (1904) raadt aan plooifilter No. 605, extra-hard, 18.5 c.M. diameter van Schl. en Sch. De eerste 250 c.c. filtraat

giet de oplossing af in een literskolf en behandelt de rest zoolang met kokend water tot al het oplosbare in oplossing gebracht is, en behandelt verder als bij vloeibare extracten.

e. Uittrekken van vaste stoffen: van deze wordt zooveel afgewogen, dat na de extracties in 1 liter aftreksel 6—8 gr. droogrest aanwezig is [1]). Minstens 500 c.c. aftreksel worden bij een temperatuur beneden 50° verkregen; daarna wordt de extractie bij 100° voortgezet. Het uittrekken wordt volgehouden, tot het afloopende vocht geen looistof meer bevat, en het vocht tot 1 liter aangevuld. Bedraagt het aftreksel meer dan 1 liter, dan worden de laatste vochten afzonderlijk uitgedampt in een kolf, waarvan de hals een trechter draagt (!).

4. **Bepaling der looistoffen, niet-looistoffen, enz.**

a. Totaal oplosbaar: 100 c.c. van het heldere filtraat wordt in een open schaal van platina, normaal-glas, porselein of nikkel op het waterbad uitgedampt. Het residu wordt in een luchtbad bij 100 à 105° gedroogd. Verlies door opspringen van de gedroogde rest moet vermeden worden.

b. Niet-looistof: het aftreksel wordt door een huidfilter volgens Procter, gevuld met minstens 5 gram huidpoeder, gezogen. Het filtraat wordt weggeworpen, zoolang het met tannineoplossing reageert op oplosbare huidbestanddeelen. Van het deel van het filtraat, dat met „huidpoeder aftreksel" geen reactie op looistof geeft, wordt 50 c.c. verdampt, bij 100—105° gedroogd en gewogen.

c. Het huidpoeder [2]): dit moet voldoende absorptie-vermogen voor het gebruik in het filter hebben. Bij een blinde proef met gedestilleerd water, mag nadat 30 c.c.

---

behooren verworpen te worden. Schorlemmer (1904) vond, dat bij filtratie door deze papiersoort uit eenzelfde quantum van hetzelfde looistofaftreksel verschillende hoeveelheden opgeloste stof werden teruggehouden. Parker en Payne (1905) raden aan, de vloeistof door een Berkefeld'sche kaars te zuigen, daar deze betrekkelijk vlug heldere vochten levert. Weiss bevond, dat sommige aftreksels daardoor niet helder te filtreeren waren. Nihoul (1905) verkreeg goede resultaten met de kaarsen; vindt het alleen een bezwaar, dat zij na eenige filtraties niet meer te gebruiken zijn. Paessler (1905) keurde deze wijze van filtreeren eveneens goed, maar slaat een grooter formaat (lengte 13 c.M., doorsnede 3 c.M.) voor. Volgens Schweitzer (1905) zouden de kaarsen gedurende 6 maanden functionneeren en dus goed bruikbaar zijn. Wislicenus en Muth (1905) construeerden eveneens een nieuw filter voor looistofaftreksels. Uit dit overzicht blijkt reeds de wijdloopigheid, die de analytische looistof-litteratuur in de laatste jaren heeft verkregen; het schijnt, dat men in nauwgezette formuleering der bepalingsmethode nu het redmiddel voor de looistofbepaling ziet.

[1]) Procter bezigt voor eene analyse 30—50 gr. eiken- en coniferenbast; 20—25 gr. sumak; 15—20 gr. valonea, myrobalanen en acaciabast, iets minder bij dividivi en algarobilla, 8—12 gr. bij droge en 12—20 gr. bij dikke en vloeibare extracten.

[2]) *Huidpoeder.* Dit voor de looistofanalyse belangrijke materiaal wordt in het looierij-proefstation te Weenen als volgt bereid: Een ossenhuid wordt goed gewasschen en gedurende 8 dagen behandeld met kalk, waarna vleeschresten en haren verwijderd worden. Vervolgens wordt zij in stukjes van ± 1 c.M^2. gesneden, welke met een 1 % oplossing van sterk zoutzuur (¼ % HCl) worden behandeld, tot deze een weinig opgezwollen zijn; het zuur wordt met eene ruime hoeveelheid water uitgewasschen en de stukjes zoo spoedig mogelijk in een kouden luchtstroom gedroogd en voor het malen nog bij 40° nagedroogd. Het malen geschiedt in een bijzonder ingerichten molen en moet eenige keeren herhaald worden. Dit huidpoeder moet wit en wollig zijn en mag geen reuk naar rottende stoffen bezitten; is de reuk verdacht en de kleur grijs, dan is voor de bereiding een huid gebezigd, die reeds rotting vertoonde; het poeder

filtraat verworpen zijn, van de volgende 50 c.c. de droogrest het gewicht van 5 m. gr. niet overschrijden.

d. Watergehalte: de bepaling van het watergehalte in looistofmateriaal geschiedt door het drogen eener kleinere hoeveelheid bij eene temperatuur, zooals voorgeschreven voor het drogen van het totaal oplosbaar.

e. Analyse-verslag: hierin wordt als looiende substantie aangemerkt het verschil tusschen totaal-oplosbaar en niet-looistof. (Onder niet-looistof wordt verstaan de na de huidbehandeling in oplossing gebleven stof). Als „onoplosbaar" wordt vermeld het verschil tusschen het volkome droge materiaal en totaal oplosbaar.

5. Kleur der oplossing.

Voor het meten van de kleur der oplossing wordt aangeraden, den tintometer van Lovibond te bezigen, zooals Procter en Parker dit aangegeven hebben. De resultaten worden vermeld in graden rood, geel en zwart.

Kritiek: De bespreking van extractie en filtratie heeft (in de noten) reeds plaats gevonden. Van het filtraat der oplossing wordt door Procter (1904) de eerste 300 c.c. verworpen. Dat door huidpoeder niet alleen de looistof geabsorbeerd wordt, blijkt uit het volgende: Knapp (1858) vond, dat de huid 22.75 % van zijn gewicht aan pikrinezuur opneemt. Löwe (1865) constateerde, dat de huid behalve looistof nog pectines uit het aftreksel (van eikenbast bijv.) kan opnemen. Hij wil dit bezwaar ontgaan, door het aftreksel met een druppel azijnzuur tot droog te verdampen en de rest herhaaldelijk met alkohol uit te trekken, waarbij pectine achterblijft. Volgens Neubauer (1871) kan men echter onmogelijk alle looistof weer aan dit extract onttrekken door alkohol. De kleurstof uit het campêchehout (haematoxyline) wordt volgens Palmer (1889) door huidpoeder even gemakkelijk geabsorbeerd als looistof. Meerkatz (1889) achtte huidpoeder ongeschikt voor de analyse van zure vochten, daar ook plantenzuren gemakkelijk opgenomen worden; hij raadde daarom aan in dit geval met bariumcarbonaat te neutraliseeren. Volgens Bartel (1891) heeft deze methode het bezwaar, dat bariumcarbonaat een deel der looistof neerslaat. Jean (1898) deelde mede, dat behalve looistof een reeks lichamen door huidpoeder worden geabsorbeerd (hij gebruikt daarom eiwit bij zijne joodmethode). Toevoeging van melasse aan de aftreksels had geen invloed op de uitkomsten (Gawalowsky, 1902). Volgens Ruoss (1902) worden zure anilinekleurstoffen volkomen uit hare oplossingen neergeslagen; eene 0.03 % oplossing van „Kastanienbraun, Marke C.B." werd door schudden met huidpoeder ontkleurd. Door 1 gr. huidpoeder wordt 27.1 m.gr. appelzuur vastgelegd (Trimble-Ridenour, 1903). Dufour (1904) vond, dat niet geringe hoeveelheden caramel (17—60 %) uit waterige oplossingen worden geabsorbeerd; in tegenwoordigheid van looistof wordt nog meer vastgelegd. Door Nanninga (1904) werd aangetoond, dat voor thee huidpoeder ongeschikt is, daar, zoodra de looistof uit de oplossing verdwenen is, ook het quercitrine neerslaat, door de looistof in oplossing gehouden. Het verloop dezer proef werd aan oplossingen van theelooistof en quercitrine nagegaan. Door Nihoul (1903) werd waargenomen, dat uit een door Procter's filter verkregen looistofvrij aftreksel door huidpoeder bij sumak en coniferenbast nog stoffen worden opgenomen; bij eikenbast ging integendeel een

---

is dan voor de analyse onbruikbaar. Maschke (1896) schreef de uiteenloopende resultaten, met de huidpoeder-methode verkregen, toe aan het gebruik van verschillende soorten huidpoeder; een centraalstation voor de bereiding is z. i. noodzakelijk. Een goed praeparaat stond aan 50 c.c. water 0.039 gr. oplosbare stof af; een slechte soort 0.172 gram. In 1892 werden door Koch eenige voorwaarden opgesteld, waaraan goed huidpoeder moet voldoen. Zie verder de kritiek op de internationale methode en de noten op blz. 182 en 183.

weinig van het huidpoeder in oplossing. Procter en Blockey (1903) mengden tannine of quebracholooistof met galluszuur, dextrine, glucose, azijnzuur, hydrochinon en pyrocatechine; zij hebben in deze mengsels met het huidfilter looistofbepalingen verricht. Ten eerste bleek dat het zuigen door eene dikke laag huidpoeder in een filter meer niet-looistof terughoudt dan het schudden met huidpoeder. De phenolen werden alle geabsorbeerd; zouden dus als looistof in rekening zijn gebracht. Suiker en dextrine bewerkten eene afname van de opgenomen hoeveelheid looistof, werkten dus oplossend op de gevormde leder-substantie. Azijn deed het poeder zoo zwellen, dat het vocht niet doorgezogen worden kon. Bij het bezigen van „chroom-huidpoeder" werd ½ van het zuur vastgelegd. Catechine werd vooral uit gekookte oplossingen volkomen geabsorbeerd. Om de absorptie van niet-looistoffen te verminderen, werd door Weiss (1905) het huidpoeder gechromeerd[1]). Dit praeparaat bleek, bij vergelijking met het gewone poeder, minder niet-looistoffen te absorbeeren; alleen van galluszuur werd nog 8.6% opgenomen. De bepaling wordt door W. uitgevoerd door 8-10 gr. droog poeder met 30 c.c. water goed door te roeren en gedurende een uur daarmede in aanraking te laten. Dan voegt men 120 c.c. looistofoplossing toe, roert eenige malen om en laat een nacht overstaan, daarna wordt gefiltreerd (of afgezogen), 100 c.c. filtraat nog door papier gefiltreerd en daarvan de droogrest bepaald (afkomstig van 80 c.c. aftreksel.) Het filtraat moet met lijmoplossing steeds op looistof onderzocht worden. Een onderzoek van Wood en Holmes (1906) leerde, dat het chroomhuidpoeder langzamer looistof absorbeerde dan het gewone; dat de reactie echter regelmatiger verloopt en eerder door eene mathematische formule uit te drukken is, dan bij het oorspronkelijk praeparaat. Becker (1906) raadde op grond van talrijke analyses het gebruik van chroomhuidpoeder aan; Kopecky (1906) stelde voor, het voor de internationale methode te bezigen; door Schorlemmer (1906) werd dit voorstel gesteund; niet echter door Paessler, omdat de vroeger gevonden cijfers in waarde zouden verminderen. Een surrogaat voor huidpoeder, door Schmitz-Dumont (1897) voorgesteld, staat met dit door Weiss voorgeslagen chroomhuidpoeder in verband; n.l. formaline-gelatine (aluin- en chroomgelatine bleken onbruikbaar). Het werd verkregen door reepen filtreerpapier te drenken in 10% gelatine en na deze gedroogd te hebben, gedurende 24 uur in 2% formalineoplossing te drenken. Vervolgens worden de reepen gewasschen, gedroogd en gemalen. Hoewel het op kleine schaal bereide poeder goede resultaten leverde, mislukte eene bereiding op grooter schaal. Het huidfilter van Procter (1887) bestaat uit een glazen klokje (hiertoe kan een fleschje van 30 c.c. dienen, waarvan de bodem afgesprongen is), waarvan de nauwe opening gesloten wordt door een doorboorde kurk, die een dubbel-omgebogen buis draagt. Het klokje wordt met huidpoeder los gestopt en de wijde opening met gaas afgesloten. Het wordt dan in een bekerglas met de looistofoplossing geplaatst; zoodra het huidpoeder geheel bevochtigd is, de glazen buis lang-

[1]) *Chroomhuidpoeder*. Weiss (1905) roert wit huidpoeder met weinig water aan, en voegt eene oplossing van chroomaluin toe, zoodat op 1000 dln. huidpoeder 150 dln. chroomzout komen. Daarna wordt bij gedeelten eene oplossing van 24 gram gecalcineerde soda gevoegd. Is het chroomzout geabsorbeerd, dan wordt uitgeperst, uitgewasschen, weer uitgeperst, gedroogd en gemalen. Dit poeder mag aan 100 c.c. water niet meer dan 4–8 m. gr. oplosbare stof afstaan. Mardick (1905) raadt aan, bij het chromeeren op 100 gram huidpoeder 1 gr. Cr_2O_3 (het liefst als sulfaat of chloride) te bezigen. Ook Nihoul (1906) acht het sterk gechromeerd poeder niet geschikt; volgens hem moet het juist zooveel chroom bevatten als noodig is, om het voor bederf te bewaren (dit poeder is bovendien goedkooper). Het in den laatsten tijd veelal gebruikte poeder bevat 1.5% in plaats van 15% chroomzout.

zaam volgezogen, men laat dan het vocht afdruppelen in een maatcylinder. De eerste 30 c.c. (bevattend vocht en opgeloste lijmstoffen) worden verworpen, de volgende 50 c.c. voor de bepaling van niet-looistoffen gebezigd. Het stoppen van het filter eischt eenige oefening, omdat het niet zoo los mag zijn, dat er looistofhoudend vocht doorkomt en niet zoo vast, dat het door het zwellen van het huidpoeder verstopt. Daar de looistofoplossing zich bij voorkeur tegen den glaswand omhoog beweegt, blijft in het midden het poeder ongelooid; om een regelmatiger doortrekken van het poeder te bereiken plaatst Jenks er een glazen drievoetje in. Cerych (1895) tracht dit te bereiken door het gebruik van *cellulosehuidpoeder* [1]), waarbij de vloeistof regelmatig door het poeder heen gaat. Door Weiss (1896) werden de voor deelen van dit poeder boven het gewone erkend. In het bijzonder is dit poeder geschikt voor het Weensche filter, waarbij het glazen klokje van Procter vervangen is door een cylindrische buis van 2,25 c.M. doorsnede en 12 c.M. lengte; deze buis wordt met ± 7 gram huidpoeder voorzien; zij heeft het voordeel, dat de oplossing een langeren weg door het huidpoeder moet afleggen. Het filter van Schreiner (1888) bezit het voordeel, dat de oplossing door het huidpoeder geperst wordt en de eerste 30 c.c. in het toestel wordt achtergehouden. Een filter, door Schneider (1905) aangegeven, bezit geen in 't oog loopende voordeelen boven dit. In den laatsten tijd wordt aangeraden het huidfilter te verlaten voor de schudmethode (78).

78. Amerikaansche methode (1906).

Op de jaarlijksche vergadering der Amerikaansche landbouwscheikundigen in 1906 is door Reed volgende onderzoekingsgang voor looistoffen voorgesteld.

I. Ruwe Grondstoffen.

1. *Vochtbepaling.* Zoodra het monster ontvangen wordt, moet het fijn gemalen worden en 10 gram ervan gedroogd, zooals bij extracten is voorgeschreven.

2. *Voorbereiding voor het uittrekken.* Het monster wordt beneden 60° gedroogd en zoo fijn gemalen, dat het geheel door een zeef van 20 draden per inch is te slaan.

3. *Verhouding van grondstof en water bij de extractie.* Deze verhouding is zoo te kiezen, dat de hoeveelheid looistof per 100 c.c. tusschen 0.35 en 0.45 gram ligt; bij gebruikte grondstoffen moet men eveneens deze verhouding zoo dicht mogelijk benaderen.

4. *Extractie.* Deze behoort zoo te geschieden, dat de verkregen oplossing niet langdurig aan een verhoogde temperatuur behoeft blootgesteld te worden, en wordt voortgezet tot een druppel van het aftreksel met gelatine geen neerslag meer geeft. Ten minste 400 c.c. van de eerste gedeelten der oplossing mogen niet aan verhitting blootgesteld worden. Een dun katoenen lapje wordt gebezigd, om het meegaan van fijne deeltjes te beletten.

5. *Analyse.* Na extractie en verdunning, verwarmt men de verkregen vloeistof tot 80° en voert de analyse verder uit, zooals voor extracten is beschreven. In geval van zwakkere oplossingen wordt de hoeveelheid huidpoeder evenredig verminderd. De analyse-uitkomst wordt berekend op *watervrij* materiaal, en dat getal in het rapport gemeld.

2. Extracten.

6. *Hoeveelheid en graad van verdunning voor de analyse.* Vloeibare extracten laat men de kamertemperatuur aannemen, en weegt ze dan in gesloten weegfleschjes.

---

[1]) *Cellulosehuidpoeder.* 100 gr. huidpoeder wordt uitgewasschen, tot het filtraat geen neerslag met tannine meer geeft. Hierbij wordt gevoegd 35 gr. filtreerpapier, tot een pap gebracht. Na zorgvuldige menging wordt uitgeperst, gedroogd en driemaal gemalen. De bewaring geschiedt boven zwavelzuur. Het bevat dan nog 1.5 % vocht. Voor een huidfilter wordt 9 gram gebruikt. In den handel komt voor: „Ia Hautpulver mit 10 % Cellulose" van Mehner en Stransky te Freiburg i. S.

Men neemt zooveel, als overeenkomt met 0.35 tot 0.45 gram looistof per 100 c.c. De hoeveelheid (voor 1 L. wordt blijkbaar bedoeld) lost men in 900 c.c. water van 80° op, laat staan gedurende 12 tot 20 uren en vult aan. De temperatuur mag niet beneden 20° komen.

7. *Totale droogrest.* Van de goed gemengde, ongefiltreerde vloeistof wordt 100 c.c. in een getarreerde schaal gepipetteerd en tot droog verdampt, als onder 4 wordt beschreven.

8. *Oplosbaar.* Bij 2 gram kaoline wordt 75 c.c. looistofaftreksel gegoten en 15 minuten laten staan. Daarna wordt zooveel mogelijk gedecanteerd, 75 c.c. van de oplossing toegevoegd, goed geroerd en op een filter 590, Schleicher en Schüll, 15 c.M. diameter, gegoten. Door bijgieten van het aftreksel wordt het filter vol gehouden, de eerste 150 c.c. weggeworpen en de volgende 100 c.c. als bij 7 tot droog gebracht. Verdamping gedurende filtratie moet worden tegengegaan. Het filtraat moet zoo helder zijn als eenigszins bereikbaar is. De temperatuur moet gedurende de filtratie tusschen 20 en 25° C. gehouden worden.

9. *Niet-looistof.* Eene voor het aantal analyses voldoende hoeveelheid huidpoeder wordt als volgt gepraepareerd: het wordt met 25-voudige hoeveelheid water zoolang gedigereerd, tot het geheel doorweekt is. Dan wordt toegevoegd 3% van het gewicht aan chroomaluin, opgelost in water. Dit mengsel laat men onder herhaald schudden tot den volgenden dag staan. Dan wordt door een stukje linnen afgeperst en uitgewasschen tot bariumchloride geen reactie meer geeft. Het water wordt door persen verwijderd tot het percentage ongeveer 75% bedraagt (te bepalen in 20 gram van het natte poeder). Bij 200 c.c. aftreksel wordt zooveel vochtig poeder gevoegd, als overeenkomt met 12 à 13 gram droge huid. Dan wordt 10 minuten lang geschud met de schudmachine en onmiddellijk door linnen gecoleerd. Na toevoeging van 2 gram kaoline wordt het filtraat gefiltreerd door papier (aanbevolen wordt No. 1, F, Zweedsch filtreerpapier) van zoodanige grootte, dat het filter het geheele filtraat kan bevatten. Het doorgeloopen vocht wordt zoolang teruggegoten, tot het helder afloopt. Van het filtraat wordt 100 c.c. verdampt. Na de weging van het residu wordt een correctie aangebracht voor het watergehalte van het huidpoeder. Het filtraat mag geen neerslag geven met 1% gelatine-oplossing in 10% keukenzoutoplossing.

10. *Looistof.* Is het verschil tusschen 8 en 9.

3. Looibaden.

De vloeistoffen moeten verdund worden tot zij ongeveer 0.7 gram vaste stof per 100 c.c. bevatten. De hoeveelheid droog huidpoeder, noodig voor slappere looistofoplossing, wordt in onderstaand tabelletje gegeven:

Looistofgehalte per 100 c.c.	Grammen *droog* huidpoeder.
0.35—0.45	8—10
0.25—0.35	5— 8
0.15—0.25	2— 5
0.00—0.15	0— 2

4. Verdampen en drogen,

15. *Uitdampschaal en temperatuur.* Als uitdampschaal wordt gebezigd de „Combined evaporator and dryer" (d.i. een laag weegfleschje met groote middellijn en opgeslepen glazen stop). De uitdamptemperatuur wordt gesteld op 98°, in welk geval de tijd voor uitdampen en drogen te zamen 16 uur bedraagt.

16. *Schalen.* Deze moeten een vlakken bodem hebben en een diameter van 2¾—3 inches.

5. Totaalzuur.

17. Breng 100 c.c. met water tot 500 c.c.; schud van deze verdunde vloeistof 100 c.c. met 2 gr. dierlijke kool. Verwarm tot de kooktemperatuur onder herhaald schudden, filtreer na bekoeling en titreer met 1/10 normaal alkali. — *Kritiek:* Na de invoering van het huidfilter in 1887 werd door Jocum (1894)

weder de schudmethode aangeraden. Gevolg van dit voorstel was eene vergelijkende studie van Weiss (1895); na het opsommen van voor- en nadeelen van filter- en schudmethode komt hij tot de conclusie, dat het filter de voorkeur verdient behalve bij zure looibaden. In 1902 kwam Procter tot eene gelijkluidende gevolgtrekking; de fout was bij de schudmethode over het geheel grooter dan bij de huidfiltermethode; de uitkomsten waren te hoog. Bij gebruikte looistofbaden wordt ook door hem de schudmethode aangeraden. In zijn werk over „looistofanalyse" geeft hij aan, dat het bij de schudmethode noodzakelijk is, eerst het huidpoeder met gedestilleerd water uit te wasschen en het nog vochtig in drie gedeelten met tusschenruimte van een kwartier toe te voegen. Ook Nanninga (1904) bevestigt deze uitspraak. Eene combinatie van filter- en schudmethode werd door Nichols (1905) aanbevolen; eerst werd het aftreksel met huidpoeder geschud; vervolgens in een buisje gegoten en door hetzelfde poeder gepercoleerd. (Door Palmer was in 1900 op het looierij-congres te Parijs een dergelijke methode aangeraden). Trotman en Hackford (1905) raden aan 5 gram huidpoeder in een mortier met 50 c.c. aftreksel af te wrijven en uit te persen. Van dit poeder wordt $1/3$ toegevoegd aan 150 c.c. aftreksel en 5-10 minuten mechanisch geroerd. De rest van het poeder wordt met 100 gr. zand gemengd en in een Gooch-kroes gebracht. Door dit filter worden dezelfde 150 c.c. gefiltreerd, de eerste 20 c.c. verworpen en de volgende 50 c.c. verdampt. Op deze wijze zouden ook de laatste sporen looistof worden teruggehouden. Kopecky (1906) verklaarde, dat de schudmethode betere resultaten dan de filtermethode gaf en wees er op, dat ook de voorsteller van het filter (Procter) dit reeds verlaten heeft; ook bij het schudden raadt hij zwak gechromeerd huidpoeder aan. Mijne ervaring is, dat voor afzonderlijke analyses het schudden met huidpoeder de voorkeur verdient, omdat men de onaangenaamheden, aan het stoppen der filters verbonden, ontgaat en minder huidpoeder noodig heeft, waardoor ook minder niet-looistoffen worden teruggehouden.

6. Vergelijkende onderzoekingen

Bij het vergelijken der resultaten, met verschillende bepalingsmethoden voor hetzelfde materiaal verkregen, bleek, dat deze uiteenloopen. De belangrijkste der hierop betrekking hebbende onderzoekingen, zullen hier besproken worden, vooral omdat zij leeren, dat men bij elk looistofgehalte eigenlijk dient op te geven volgens welke methode het bepaald is. Jacobson (1862) vergeleek de methodes Fehling (57), Müller, Lipowitz, (71) Monier (52) en Fleck (13) met die van Hammer (72); nam aan, dat de laatste juiste resultaten gaf. Het volgend onderzoek van dien aard was dat van Gauhe (1864), die de methoden Fehling, Gerland (33), Hammer, Handtke (7), Löwenthal (22) en Persoz (53) vergeleek. Zijne beoordeeling bij de verschillende genoemde methoden reeds ter sprake gekomen, ook die van Hallwachs (1866). De verschillende cijfers voor hetzelfde monster looimiddel gevonden, loopen bij beide auteurs niet zoo sterk uiteen als die der latere onderzoekers, zooals uit onderstaand tabelletje van Hallwachs blijkt:

Methode	I proc.	II proc.	III proc.	IV proc.
Fehling-Müller (57) . . .	13.80	9.74	9.25	8.90
Löwenthal (53)	13.24	9.35	9.28	8.57
Hammer (72)	13.00	9.00	8.77	8.00
Fleck (13)	12.10	8.48	8.15	7.48
Mittenzwei (46)	14.07	10.31	10.22	9.27

Cech (1867) verkreeg in galnoten en sumak met de ondervermelde methoden volgende cijfers:

Methode	gallen %	sumak %	Methode	gallen %	sumak %
Risler-Beunat (23)	50.6	13.5	Hammer (72) . . .	50.4	13.0
Persoz (22). . . .	43.3	12.3	Löwenthal (53). .	50.5	13.9
Müller (57)	50.1	14.8	Gerland (33) . . .	50.0	12.6
Monier (52). . . .	54.2	15.5	Wildenstein (8). .	52.0	14.0
Fleck (13)	49.8	12.7	Mittenzwei (46) .	66.0	16.8
Handtke (7). . . .	50.7	13.9	Commaille (42) . .	56.2	12.9

De verschillen bedragen hier tot 23%.

Büchner (1867) verkreeg volgende uiteenloopende getallen.

Methode	MONSTERS					
	I	II	III	IV	V	VI
Löwenthal (53).	10.15	12.37	13.04	11.79	12.18	14.55
Löwenthal-Löwe (53). .	5.39	8.63	8.03	7.36	9.19	12.52
Wagner (32).	4.90	6.13	7.12	4.79	5.73	4.88
	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Löwenthal.	11.84	12.78	11.03	10.00	9.82	14.79
Löwenthal-Löwe	8.27	9.54	6.27	5.29	6.88	11.18
Wagner	5.56	5.54	7.58	5.39	3.58	4.74

B. hield Wagner's methode voor de beste, die van Löwenthal geeft ongeveer het dubbele gehalte. Günther (1870) maakte eene vergelijkende studie van de methodes Fehling (52), Müller (57), Handtke (7), Wildenstein (8), Fleck (13), Persoz (22), Gerland (33), Monier (52), Commaille (42), Mittenzwei (46) en Pribram (1). Door hem werd opgemerkt, dat het mogelijk is, dat eene methode goede resultaten geeft met eene bepaalde looistof, maar ondeugdelijk is voor andere, en hij noemt voor elk door hem onderzocht plantendeel de betere en minder goede bepalingen. Zeer nuttig is de reeds vroeger vermelde tabel, waaruit bleek, hoe verschillend de verhouding is tusschen de hoeveelheden looistof, door eenzelfde reactief neergeslagen, en de hoeveelheid van dit reagens. De uitslag van een onderzoek van Merrick (1873) was, dat hij de Löwenthal'sche titratie betrouwbaar achtte. Kathreiner (1878) trachtte eene methode te vinden voor het algemeen gebruik in de looierij, bij vergelijking met de methodes Carpene-Barbieri (19), Hammer (72), Wagner-Clark (32) en Jean (43) vond hij de gewijzigde Löwenthal'sche methode (die van 1877) het meest geschikt. Paul en Kingzett (1878) verklaarden, dat met verschillende methoden geene overeenstemmende resultaten te verkrijgen waren. Ook Davies (1880) vergeleek eenige methoden onderling. Macagno (1881) vond in sumak met de methode-Löwenthal (53) 21—30%, Davy (63) 11—16% en Gerland (33) 14—20%. In 1885 werden door Councler, Eitner en Simand verschillende methoden vergeleken (zie Dingler, 255, p.483). Weiss(1887) vergeleek de uitkomsten, met zijne methode (N°. 76) verkregen, met die — toen juist

als „einheitliche Gerbstoff-bestimmungsmethode" aangeraden — bepaling volgens Löwenthal-v. Schröder. De resultaten waren:

Looimiddel	Weiss %	Löw. %	Looimiddel	Weiss %	Löw. %
„Fichten"bast (zeer donkere gegroefde uit Kärnten). . .	10.15	5.23	Eikenbast (uit Hongarije)	8.46	6.05
Id. (donkere uit Thüringen)	16.26	10.24	Id. (uit Zweden). . .	11.78	8.74
Id. (lichte Zwitsersche)	16.76	11.89	Id. (uit Saarlohe. . .	13.20	9.87
Id. (bijna wit uit Bohemen).	10.98	8.31	Quebrachohout (rood)	20.48	18.30
Eikenbast (uit de Rijnstreek	10.59	7.46	Id. (wit).	24.88	21.03
			Knoppern	28.40	28.81
			Id.	26.44	26.87
			Sumak	17.28	16.89
			Id.	7.35	6.90

Uit deze tabel blijkt, dat de methode Löwenthal over het geheel lagere uitkomsten geeft dan de gewichtsanalytische, alleen bij knoppern en sumak was overeenstemming, te verklaren doordat de looistoffen hieruit tot de tanninegroep behooren. Marx (1894) kwam tot de slotsom, dat voor de praktijk alleen de methodes Löwenthal-Neubauer (53), Hammer (72), en Simand (75), geschikt waren. Procter (1902) vergeleek de huidfiltermethode met de Amerikaansche methode (78) en die van Palmer (78), en verkreeg volgende getallen.

	METHODE		
	Huidfilter-	Schud-	Palmer
Eikenhout-extract	13.95	15.54	17.3
Mimosa-extract	10.73	12.84	17.2
Hemlock-extract	12.72	13.77	16.3
Quebracho-extract	11.56	14.66	17.9

De hoogste cijfers gaf derhalve de methode Palmer, dan volgde de schudmethode, dan het filter. Volgens Procter zijn het juiste de laagste cijfers, m.i. de middelste waarden. Door Lühn (1903) werd in kino de looistof bepaald volgens verschillende methoden en daarbij de volgende uiteenloopende cijfers verkregen: door schudden met huidpoeder 94.49 %; door warm neerslaan met loodacetaat 81.28, 81.38 en 78.90; koud neerslaan met loodacetaat 76.17; door titreeren volgens Jean (43) 73.29 en 73.82; neerslaan met koperacetaat volgens Eder (14) 39.83 % (drukfout ?)

Door schr. werden de thans gangbare methoden onderling vergeleken en getoetst bij verschillende looistofhoudende plantendeelen. Als huidfilter werd gebezigd dat van het proefstation te Weenen. Het gebezigde huidpoeder was betrokken van Merck, zoo ook het aluminiumoxyde. Van elke stof werd 20 gram uitgetrokken volgens Procter (bij looistofrijke zaken, bijv. gallae, catechu, gambir en malletbast werd 10 gram genomen). Het aftreksel werd tot 1 liter gebracht, gefiltreerd, de eerste 250 c.c. verworpen, de volgende 100 c.c. tot droog verdampt (oplosbaar). Dan werd een deel van het verdere filtraat door het huidfilter (7 gr. huidpoeder) gezogen en de niet-looistoffen volgens internationale methode bepaald. 5 c.c. van het zelfde filtraat werden met $K\,MnO_4$ en indigo carmijn getitreerd volgens methode Löwenthal (53). Dan werden 100 c.c. behandeld met 3 gram huid

poeder, te voren in 50 c.c. water gewasschen en het water er uitgeperst. Van dit nog vochtige poeder werd $^1/_3$ toegevoegd en ± 2 minuten geschud; na 1 uur werd weder een $^1/_3$ gedeelte toegevoegd en de rest in twee gedeelten met tusschenruimte van een half uur. Den volgenden morgen werd dan het vocht tot 150 c.c. aangevuld en gefiltreerd; 75 c.c. van het filtraat (correspondeerend met 50 c.c. aftreksel) voor de bepaling der niet-looistoffen tot droog gebracht en de rest gewogen. Op dezelfde wijze werd 100 c.c. aftreksel met 3 gr. aluminiumoxyde behandeld; hierbij werd dit poeder echter te voren niet bevochtigd. Zoowel in het huidfilter-filtraat als dat van de schudmethoden met huidpoeder en Al_2O_3, werden de niet-looistoffen ook volgens Löwenthal getitreerd. De verkregen cijfers zijn in volgende tabel verzameld.

Plantendeelen	Vocht	oplosbaar	Gewichtsanalytisch			Titrimetrisch		
			filter	schudden	Al_2O_3	filter	schudden	Al_2O_3
eikenhout-extract . . .	—	42.98	16.2	17.6	25.21	14.51	14.08	16.3
coniferenbast-extract. .	—	38.1	7.0	6.0	14.31	4.9	4.4	6.5
malletbast.	14.38	53.3	27.3	31.7	30.5	—	14.3	14.4
id.	14.38	50.9	29.4	27.9	32.7	12.5	13.6	15.2
eikenbast (inlandsch) .	12.9	18.1	8.3	8.4	13.4	6.6	7.0	8.2
id. (kermes). . .	13.6	34.0	21.9	21.3	23.5	7.5	7.4	7.4
quebrachohout (poeder)	14.1	23.4	18.5	18.8	21.1	12.2	13.2	13.9
id. (Lohschitt)	14.4	20.7	17 5	17.8	18.5	11.6	12.6	12.8
Java-coca	10.0	35.8	2.2	1.7	8.61	0	0.1	1.45
gambir.	13 6	77.0	47.3	32.0	23.2	16 6	13.4	9.5
catechu	12.7	82.1	47.8	41.7	42.1	17.1	14.6	11.0
kinabast.	8.0	34.2	11.4	20.0	26.2	4.8	4.3	4.8
cacaoschillen	14.6	23.2	4.3	2.3	5.7	1.6	1.5	1.5
simarubabast	9.8	5.4	0	0.1	2.0	0.2	0.2	0.2
kruidnagelen	20.9	24.9	9.8	7.8	11.4	9.0	5.3	5.2
Uva ursi-blad.	12.3	40.0	15.0	11.9	16.5	10.0	11.2	11.0
galnoten.	19.6	64.5	51.3	51.1	54.3	45.7	46.8	46.3
rhamnusbast	11.9	18.6	6.4	3.2	8.4	1.2	1.4	1.5
cassiakaneel.	16.7	8.0	2.0	2.1	5.5	1.0	1.0	0.8
mangrovebast (z.g. mannetjes wortelbast)	17.5	37.0	—	21.4	26.0	—	11.9	14.8
id. (mannetjes stambast)	16.3	35.7	22.0	22.2	25.8	14.8	14.7	15.7
id. (vrouwtjes stambast)	16.6	39.7	23.4	29.3	28.1	22.6	22.6	21.2
id. (vrouwtjes wortelbast	15.9	38.5	23.4	27.5	23.2	23.6	21.2	20.8
vast mangrove-extract .	16.1	76.8	—	43.3	50.7	22.0	26.4	31.2

Wat deze cijfers leeren, zij hier kort vermeld. Het coniferenbastextract (Fichtenextract) was in zure gisting overgegaan; het gevormde zuur is bij de aluminiumoxyde-methode blijkbaar als looistof bepaald. Bij de Java-coca werden de gele kleurstoffen totaal door Al_2O_3 vastgelegd en verhoogden daardoor de uitkomst viervoudig. Bij kinabast werden blijkbaar eveneens niet-tannidische bestanddeelen door Al_2O_3 vastgehouden. Bij de cacaoschillen werd merkwaardigerwijze het plantenslijm door Al_2O_3 grootendeels gebonden. In de practisch looistofvrije simarubabast werd met deze methode 2% gevonden. Uit uva ursi werden blijk-

baar phenolen gebonden, ook bij kaneel werd een teveel gevonden (kaneelzuur, slijm). Hieruit blijkt, dat de methode-Wislicenus (27) ongeschikt is als looistofbepaling.

Het huidfilter toonde eveneens tal van bezwaren te bezitten. Hierbij wordt n.l. de onderste laag poeder en het gedeelte tegen de wanden goed gelooid; het overige poeder neemt slechts weinig looistof op. Het van looistof grootendeels bevrijde aftreksel moet dus nog een overmaat actief huidpoeder passeeren, waardoor dit meer dan bij de schudmethode gelegenheid heeft, ook niet-looistoffen te absorbeeren. Bij kruidnagelen en uva ursi werden blijkbaar phenolen (eugenol, arbutine, hydrochinon) als looistof in rekening gebracht; bij gambir catechine.

De titratie volgens Löwenthal gaf over het geheel te lage uitkomsten; opmerkelijk is het, dat de verschillen tusschen huidpoeder- en aluminiumoxydemethode hier minder zijn.

Zoolang eene exacte methode voor de looistofbepaling niet gevonden is, komt mij de schudmethode met huidpoeder de meest geschikte voor. Natuurlijk blijft echter eene complexe stof als de dierlijke huid een gebrekkig reagens.

Merkwaardig is het te noemen, dat door geen der looistofanalytici getracht is, de looistof als zoodanig ter weging te brengen. Dit toch is het zuiver beginsel der quantitatieve bepaling van organische stoffen. Misschien zou het te bereiken zijn door van een alkoholisch aftreksel een aliquot deel met andere neutrale vloeistoffen neer te slaan.

7. Chronologische Tabel der Looistofbepalingsmethoden.

No.	Auteur	Jaar	De looistof wordt gebonden aan	Bepalingswijze
63	Biggin	1800	gelatine.	gewichtsanalyse.
63	Davy	1804	id.	id.
56	Cadet.	1817	id.	colorimetrie.
29	F. C.	1824	potasch.	uitzouten ; wegen.
73	Bell-Stephens . .	1826	gemalen huid	gewichtsanalyse.
31	Larocque.	1843	chinine	id.
57	Warington	1847	*zie Fehling* (1853).	
57	Fehling.	1853	beenderlijm	titrimetrisch.
52	Monier	1858	eiwit	oxydimetrie.
57	Müller	1859	*zie Fehling* (1853).	
13	Fleck.	1860	koperacetaat.	titreeren.
72	Hammer	1860	huidpoeder.	densimetrie.
71	Lipowitz	1860	vischlijm	gewichtsanalyse.
7	Handtke	1861	ferriacetaat.	titreeren.
14	Wolff.	1862	koperacetaat.	gewichtsanalyse.
33	Gerland.	1863	braakwijnsteen . . .	id.
22	Persoz	1863	$SnCl_2 + NH_4Cl$ . . .	volumetrie.
23	Risler-Beunat . .	1863	id. . . .	gewichtsanalyse.
8	Wildenstein . . .	1863	ferricitraat.	colorimetrie.
42	Commaille	1864	lijm.	jodometrie.
46	Mittenzwei. . . .	1864	—	oxydimetrie.
53	Löwenthal	1866, '77, '81	huidpoeder.	id.
1	Pribram	1866	loodacetaat.	volumetrie.
58	Schultze	1866	lijm + NH_4Cl. . . .	titreeren.
32	Wagner.	1866	cinchoninesulfaat . .	id.
53	Neubauer.	1871	kool	oxydimetrie.
3	Allen	1874	—	titreeren m. loodacet.
28	Grassi	1874	bariet.	oxydimetrie.
74	Müntz en Ramspacher.	1874	huid	gewichtsanalyse.
49	Prudhomme . . .	1874	methylgroen	oxydimetrie.
47	Terreil	1874	—	id.
19	Carpene	1875	ammon-zinkacetaat .	id.
2	Schmidt	1875	kool	titreeren m. loodacet.
17	Simpkin	1875	ammon-kopersulfaat.	oxydimetrie.
19	Barbieri	1876	ammon-zinkacetaat .	id.
32	Clark	1876	*zie Wagner* (1866). .	
43	Jean	1876, '82, 1901	eiwit	jodometrie.
—	Pouchet	1876	—	—
14	Eder	1878	*zie Wolff* (1862)	
56	Davies	1880	*zie Cadet* (1817).	
59	Lehmann.	1880—'81	gelatine + NH_4Cl . .	titreeren.
70	Girard	1882	vioolsnaren.	gewichtsanalyse.
15	Gawalowsky . . .	1882	koperacetaat.	id.
59	Johanson.	1883	*zie Lehmann* (1880).	
64	Marquis	1883	gelatine	gewichtsanalyse.
10	Nessler en Barth.	1883	ferrichloride	volumetrie.
75	Simand.	1883	hoornpit	gewichtsanalyse
24	Casali	1884	ammoniumnikkelsulf.	titreeren.

No.	Auteur	Jaar	De looistof wordt gebonden aan	Bepalingswijze
50	Durieu	1884	—	oxydimetrie.
6	Jackson.	1884	*zie Morpurgo* (1892)	
44	Musset.	1884	zinkoxyde	jodometrie.
67	Perret	1884	eiwit en aluin	gewichtsanalyse.
34	Becker.	1885	methylviolet	titreeren.
9	E. B.	1886	*zie Gantter* (1887)	
53	Councler en Schröder. . . .	1886	*zie Löwenthal* (1866)	
	Dieudonné. . . .	1886		
9	Gantter	1887	ijzerammoniak aluin.	oxydimetrie.
76	Weiss.	1887	huidpoeder.	gewichtsanalyse.
60	Collin en Benoist	1888	gelatine en calcium-acetaat.	titreeren.
5	Villon.	1889	loodacetaat.	densimetrie.
25	White	1889	aluminiumacetaat . .	gewichtsanalyse.
35	Guenez.	1890	„Vert Poirier 4 I. E."	titreeren.
11	Hinsdale	1890	—	colorimetrie.
66	Meyer	1890	lijm,aluin en boorzuur	gewichtanalyse.
	Maltschewsky . .	1890		
4	Roos, Cusson en Giraud	1890	loodacetaat.	titreeren.
68	Fleury	1892	gestold eiwit.	gewichtsanalyse.
6	Morpurgo.	1892	loodcarbonaat	densimetrie.
65	—	1892	lijm + NH_4 Cl	gewichtsanalyse.
18	Dreaper	1893, 1904	loodacetaat.	titreeren m. kopersulf.
16	Gawalowsky . . .	1893	koperacetaat.	gewichtsanalyse.
20	Sisley.	1893	ammon. zinkacetaat.	oxydimetrie.
54	Manceau	1895	vioolsnaren.	id.
26	Vigna.	1895	aluin	id.
40	Aweng	1896	formaldehyde.	gewichtsanalyse.
69	Vignon	1898	zijde	oxydimetrie.
60	Wood—Smith en Revis.	1898	gelatine	polarimetrisch.
36	Ullmann	1899	saffranine T.	colorimetrie.
37	Specht en Lorentz	1900	id.	titreeren.
39	Crouzel	1902	antipyrine	gewichtsanalyse.
12	Ruoss.	1902	ferrisulfaat.	id.
48	Thompson	1902	—	oxydimetrie.
51	Feldmann	1903	kool	id.
38	Nölting.	1903	methyleenblauw . . .	titreeren,
41	Glücksmann . . .	1904	formaldehyde.	gewichtsanalyse.
30	Thoms	1904	—	uitzouten m. ammon. sulfaat.
61	Parker en Payne.	1904	„colline".	alkalimetrie.
27	Wislicenus	1904	„gewachs. Tonerde".	gewichtsanalyse.
21	Kràmsky	1905	ammon. zinksulfaat .	oxydimetrie.
45	Boudet.	1906	huidpoeder.	jodometrie.
55	Casamader. . . .	1906	ferrichloride en ammonia	oxydimetrie.
77	*Internat. methode*	1897-1906	huidpoeder.	gewichtsanalyse.
78	*Amerik. methode*.	1906	id.	id.

HOOFDSTUK IV

TOEPASSINGEN

1. Looierij en ververij

Geschiedenis. Ligt de oorsprong van de looierij in het duister, zeker is het, dat deze tak van nijverheid onder de oudst bekende gerekend moet worden. Reeds vroeg heeft de mensch dierenvellen weten te bezigen voor kleeding, het voeren van zijne vaartuigjes, of het bekleeden van schilden. Het ligt voor de hand, dat men deze huiden meer duurzaam heeft trachten te maken, misschien wel 't eerst door ze met vet in te wrijven. Vermelding van het gebruik van leder vinden wij reeds in de oudste boeken van den bijbel; daar toch wordt het gebruik van lederen zakken voor het bewaren en vervoeren van olie en wijn vermeld. Bij Homerus lezen wij, dat de looier Tychius voor Ajax een schild vervaardigde uit stierenhuiden. Van Kleon, die een grooten rol in Athene speelde, weten wij, dat hij het beroep van leerlooier uitoefende. In Thebe, misschien ook in Athene, was een afzonderlijk gedeelte van de stad aangewezen voor de looierijen. In Egypte vormden de leerlooiers een afzonderlijken stand; dat het looien met plantenstoffen daar reeds in de oudheid een tak van nijverheid geweest is, daarvan getuigen in de pyramiden gevonden werktuigen, producten en ook teekeningen. In Egypte leerden de Joden het vak, die daarop een levendigen lederhandel ontwikkelden o.a. met Rome. Knapp meende uit het uiterlijk van oud-Romeinsche stukken leder te mogen besluiten, dat deze op overeenkomstige wijze, als tegenwoordig geschiedt, waren bereid. Omtrent de ontwikkeling dezer industrie gedurende de middeleeuwen is weinig bekend. Alleen weet men, dat in elk land eene afzonderlijke werkwijze bestond, met voor elke plaats eigenaardige materialen. Daardoor had het leder van verschillende herkomst ook verschil in eigenschappen. Zoo ging men spreken van Spaansch en Hongaarsch leder, van

juchtleder [1]). Het bereiden van fijne ledersoorten bleef aanvankelijk beperkt tot de Levant. Eerst in de eerste helft der achttiende eeuw begon men daarmede in Frankrijk, later ook in Engeland en Duitschland. Dat ook in Nederland op het eind der achttiende eeuw de looierij reeds een belangrijke vlucht genomen had, blijkt uit de beschrijving van Kasteleijn (1789).

Verklaring van het looiproces. Het looien [2]) nu heeft ten doel de dierlijke huid te veranderen in een buigzaam, tegen rotting bestand, materiaal. Men bereikt dit door behandeling met looistofhoudende planten, met vetten of minerale zouten. Naar aanleiding van zijne reeds vroeger vermelde proeven dacht Seguin (1797) zich het looiproces eene verbinding van de lijmsubstantie met het rottingwerend lichaam. Prechtl (1838) meende eveneens in de verbinding met de looistof de verklaring te vinden voor het duurzaam zijn van het leder. Bij de traanlooierij worden volgens hem alleen de poriën met vet aangevuld, waardoor de vezel haar lenigheid behoudt. De verbinding van de huidsubstantie met de looistof is volgens Schubarth (1851) eene chemische, omdat door koken met water uit het leder geen lijm is uit te trekken. Ook Stenhouse (1857) kon uit goed doorlooid leder (zoolleder) geen lijm uitkoken; uit z.g. bovenleder, dat slechts enkele weken gelooid wordt, ging door behandeling met kalkmelk bij 2 atmospheren druk rijkelijk lijm in oplossing. Gedurende eenige tientallen van jaren gold algemeen de theorie van Knapp (1858), waarbij eene chemische binding tusschen looistof en huid ontkend

[1]) *Ledersoorten. Juchtleder* wordt bijna uitsluitend in Rusland vervaardigd; als looimateriaal wordt in den regel wilgen-, berken- en coniferenbast gebezigd. Na het looien wordt het leder met oleum rusci (de empyreumatische olie uit het hout van *Betula alba*) ingewreven, gedroogd en rood of zwart gekleurd; de naam „Jucht"-leder wordt afgeleid van het Russisch „Jufti" = paar, omdat de vellen paarsgewijze aaneengenaaid worden en in den zoo gevormden zak de kleurstofoplossing gegoten wordt. *Marokijn* wordt in Marokko, Perzië en Turkije bereid door geitenvellen snel met sumak te looien, en vervolgens te kleuren. Het onechte marokijn (voor boekbanden, etc.) wordt o.a. in Duitschland uit schaaps- en kalfsvellen verkregen. *Corduaan* is een steviger soort marokijn, dat zich daarvan onderscheidt, doordat het de natuurlijke oppervlakte behoudt. Handschoenenleder wordt verkregen door lamsvellen met aluin te looien; voor fijnere soorten bezigt men de huid van uitsluitend met melk gevoede jonge geiten. *Zeemleder* wordt door behandeling met olie (Sämisch-gerberei) van de huiden van kleinere diersoorten gewonnen. *Perkament* (voor trommelvellen o.a.) is geen eigenlijk leder, daar het uitsluitend door drogen van de gereinigde huid wordt verkregen.

[2]) Ons woord looien hangt blijkbaar samen met het Duitsche „Lohe". De Duitsche term „Gerben" had oorspronkelijk een uitgebreider beteekenis n.l. het voorbereiden van eene stof voor het gebruik in het dagelijksch leven, zoo spreekt men van „Gerben des Eisens, Stahls, Kupfers". (Hermbstädt, 1800).

werd, omdat men de looistof aan het leder weder kan onttrekken. Bij het drenken van de gezwollen, sterk waterhoudende huid in de looiende vloeistof dringt deze tusschen de vezels in en deponeert op de oppervlakte van elke vezel een omhullend laagje looistof, waardoor een samenkleven dezer elementen wordt voorkomen: de huid dus hare lenigheid behoudt en toch beschermd is tegen rotting. In den laatsten tijd is deze verklaring onjuist genoemd, toch was zij voor dien tijd, toen van de eigenschappen der colloïden zoo weinig bekend was, voortreffelijk. Minder aannemelijk schijnt mij de theorie van Fahrion (1892, 1903). Als een noodzakelijk vereischte voor het verkrijgen van een goed leder noemt F. een gedeeltelijke oxydatie van de huid; vindt deze niet plaats, dan ontstaat een minderwaardig, niet water-bestendig leder. In ieder geval zou het looien berusten op eene soort zoutvorming. Bij de traan-looierij fungeert de gedeeltelijk geoxydeerde huidvezel als eene base, die zich met de onverzadigde, gedeeltelijk geoxydeerde vetzuren verbindt. Bij de minerale looierij vertoont de huid een hybridisch karakter, daar zij zich zoowel met de metaal- als met de zuurrest van het zout verbindt. Bij het looien met plantaardige stoffen vervullen de tanniden de rol van zuur. De z.g. „phlobaphenen" beschouwt hij als omzettingsproducten van „superoxyden" der looistoffen, in het plantenorganisme onder den invloed van enzymen ontstaan. In de plant hebben deze de beteekenis van zuurstofreservoirs, waar overtollige zuurstof vastgelegd wordt, zoodat deze later zoo noodig weder gebezigd worden kan. Door Böttinger (1880) werd aan deze phlobaphenen beteekenis gehecht voor het looiproces. Inderdaad zijn de rood-leverende looistoffen in het leder voor een deel in onoplosbaren staat voorhanden. Tegen Fahrion's oxydatietheorie werden door Nihoul (1905) bezwaren ingebracht; hij toch nam waar, dat afsluiting van luchtzuurstof geen invloed uitoefende op de hoeveelheid looistof, door huidpoeder uit eene bepaalde looistofoplossing geabsorbeerd. Volgens Otto Witt (1891) is het leder een vaste oplossing van looistof in de huidvezel, en berust het looien op eene grootere oplosbaarheid van looistof in de huidsubstantie dan in water. In een belangwekkend artikel over het ontstaan der onoplosbare kleuren op de vezel bij het verven en drukken geeft Krafft (1899) aan, dat evenals het verven ook het looien berust op de vorming van „colloïdale zouten". De huid verbindt zich met looistof, vetzuur of colloïdaal metaalhydroxyde

tot „zouten", die weerstand bieden aan atmospherische invloeden. In eene beschouwing over de rol der colloïden in de techniek geeft Lottermoser (1906) te kennen, dat de ledervorming volkomen te vergelijken is met eene reactie tusschen twee hydrosolen met tegengestelde lading, waarbij beide in den „gel"-toestand overgaan. Een van de beide colloïden is natuurlijk de huid; het andere kan zijn looistof, een hoog-moleculair, onverzadigd vetzuur, aluminium-, ijzer- of chroomzouten. Het is bekend, dat colloïden als hydrosol bij het doorvoeren van een electrischen stroom naar kathode of anode gevoerd worden, al naar gelang hunne lading. Hierdoor vindt de versnelling van het looiproces door den electrischen stroom verklaring. Ook de invloed van electrolyten op het looien wordt hierdoor verklaard, immers sterk gedissocieërde zouten kunnen belangrijke veranderingen in eene pseudo-oplossing teweegbrengen. Werd door Nierenstein aan de carboxylgroep de oorzaak der looiende kracht toegeschreven, Glücksmann (1907) noemt als „dephophore"-groep het phenolhydroxyl. Men zou met meer recht als „dephophoor" kunnen aanmerken een benzolkern, waaraan 3 vicinale OH-groepen.

Glücksmann onderscheidt verder echte (substantieve) looistoffen en onechte (adjectieve) looistoffen. De eerste zijn in staat zonder hulp van eenige andere stof leder te vormen; de andere hebben daartoe een bijts noodig, welke bijts gewoonlijk in een der andere bestanddeelen van dezelfde plant gevonden wordt. De „phlobaphenen" beschouwt G. als „lakken" van de looistof en deze plantaardige bijts.

Snellooierij. Omdat de klassieke looimethode maanden lang duurt en dus een belangrijk renteverlies medebrengt, heeft men getracht den duur zooveel mogelijk te bekorten. Door Seguin (1797) werd met gunstig gevolg gebruik gemaakt van meer geconcentreerde looistofaftreksels, welke methode door Hermbstädt ten hoogste werd geroemd. Een nadeel is, dat de oppervlakte van de huid snel gelooid en daardoor het indringen van de oplossing in het inwendige verhinderd wordt. In 1874 werd in Frankrijk een versnelling van het looiproces voorgesteld door gebruikmaking van electriciteit. Sedert werden in Frankrijk, Engeland en Amerika verschillende procédés voor electrisch looien gepatenteerd. Werkelijke toepassing vond een door Worms en Ballé (1886) aangegeven wijze, waarbij de huiden in een roteerende trommel met

eene extractoplossing en terpentijnolie worden behandeld, terwijl door het vocht een electrische stroom wordt gevoerd. In 5 à 6 dagen worden ossenhuiden daarbij volkomen gelooid. Het bezwaar, dat de stroom, door ontleding der aanwezige electrolyten, looistof-ontledende lichamen doet ontstaan, tracht men te ondervangen door een wisselstroom van hooge frequentie te bezigen. Volgens een patent van Starck (1892) kan men snel looien, door de huiden met droog tannine [1]) in te wrijven. Ossenhuiden zijn dan in 8—10 dagen goed gelooid. Door Bake en Leverett (1896) wordt in de kuipen arseenwaterstofhoudende waterstof geleid, waardoor het looien in eenige dagen zou zijn afgeloopen en de kwaliteit van het leder verbeterd. Wegens de giftigheid van het gas moet met gesloten kuipen gewerkt worden. Ten einde de poriën open te houden, wordt volgens een patent van Gruthölter (1899) de huid voor het looien bestreken met een looistofoplossing, waarin suiker, gom, glycerine of andere niet-looistoffen aanwezig zijn [2]).

Ververij. Werden vroeger looistofhoudende planten algemeen gebezigd om zwart te verven, en is dit hier en daar nog het geval, de moderne industrie heeft deze sedert de toepassing der aniline-kleurstoffen niet meer gebezigd. Van de plantaardige kleurstoffen dienen alleen nog sumak en campêchehout voor dit doel. Eene bijzondere beteekenis voor de ververij bezit catechu, omdat het een prachtig licht-echt bruin geeft met chroombijts. Toevoeging van kopersulfaat geeft een donkerder bruin; ijzerzouten een groen-achtige tint, aluminium- of tinbijts levert een geelachtig bruin. Behalve de genoemde is thans eigenlijk alleen tannine nog voor het verven en drukken van weefsels van beteekenis, n.l. als bijts in verbinding met braakwijnsteen, tinzout of aluin. De andere looistoffen kunnen als zoodanig niet gebezigd worden, daar zij alle behalve een bijtsende werking nog een ongewenschten kleurenden invloed uitoefenen.

„Kunstmatige looistof". Hoe weinig kostbaar het plantaardig looistofmateriaal ook moge zijn, toch heeft men getracht, de plant-

[1]) De bewering van Wagner (1866), als zoude tannine niet in staat zijn te looien, werd door Neubauer (1871) bevestigd; door Löwenthal (1877) en Paessler (1894) echter weerlegd. De laatste schreef de slechtere eigenschappen van het verkregen leder toe aan het ontbreken van zuur in het looivocht.

[2]) Voor eene beschrijving der Duitsche looistofindustrie, zie Bühler: die chemische Industrie 27, (1904), p. 478.

aardige looistof door nog goedkoopere producten te vervangen. Zoo bezigde Resch (1801) een mengsel van 1 deel eikenbast en 3 deelen Erfurter turf. Hatchett (1805) beweerde, door inwerking van salpeterzuur op plantaardige of dierlijke koolstofverbindingen, kunstmatig looistof verkregen te hebben (zie ook Chevreul, 1810). Vogel (1812) noemde dit product een „gemodificeerd, geoxydeerd hydrocarbonaat". Buff (1827) verkreeg eene looistof door inwerking van salpeterzuur op indigo [1]). Ashmore (1833) mengde roet, liefst van steenkolen, met 3 % gebrande kalk en 2-voudig gewicht water en bezigde het zoo verkregen aftreksel om te looien. Inplaats van roet kan ook teer genomen worden. De huiden werden om beurten in kalkwater en roetwater gedrenkt. Jennings (1858) beproefde de bereiding eener kunstmatige looistof uit turf door behandeling met salpeterzuur en uittrekken met water. Door bitumineuze kool of ligniet met salpeterzuur uit te dampen, verkreeg Skey (1866) een donkerbruine stof, die grootendeels in water oplosbaar was, vooral in heet water. Deze vertoonde looistofeigenschappen; de smaak was samentrekkend, en lijmoplossing werd neergeslagen. Reinsch (1887) publiceerde eene looimethode met alkalisch steenkolenextract. In steenkolen zou n.l. een looiende stof aanwezig zijn, die in alkaliën oplost en door zuren neergeslagen wordt. Eene met kooldioxyde geneutraliseerde alkalische oplossing van dit „pyrofuscine" zet de dierlijke huid in leder om. Van de eigenschappen van dit lichaam is verder niets bekend. Mitscherlich (1893) verkreeg een vocht met looiende kracht, door de sulfietloog van de cellulose-bereiding van kalk te bevrijden door toevoeging van zwavelzuur; aan König werd dit procédé gepatenteerd. Ziegler (1899) geeft aan, dat men kan looien door afwisselende behandeling met sulfiet-celluloseloog en een zoutbad, waarin zouten van Al, Fe, Cu of Cr aanwezig zijn. Voor de chroomlooierij worden door Benda (1899) basische chroomchloriden ($Cr_2(OH)_5Cl$ en $Cr_2(OH)_6Cl_2$) gebezigd, verkregen door reductie van kaliumbichromaat. Van de bovenvermelde kunstmatige looistoffen zijn die, door behandeling met salpeterzuur verkregen, in zooverre interessant, dat blijkbaar de invoering van zuurstofatomen (phenolvorming?) noodig is, om aan die organische lichamen met hoog C-gehalte een looiend karakter te verleenen. Ook door

[1]) Door deze feiten werd destijds eene prijsvraag van de „Hollandsche Maatschappij van Wetenschappen" te Haarlem uitgelokt, waarin een onderzoek naar den samenhang dezer producten met de echte looistoffen werd gevraagd.

behandeling van hars of kamfer met zwavelzuur zou een lichaam met looistofkarakter ontstaan.

Looistof-extracten. In den laatsten tijd wordt, o.a. om vervoerkosten te sparen, uit verschillende looistofhoudende planten een extract bereid en dit op groote schaal in den handel gebracht, bijv. uit quebracho-, eiken- en kastanjehout, hemlock- en acaciabasten. Voor de exploitatie van looimiddelen in de tropen is de extract-fabricage natuurlijk van groot belang (vergel. Hooper, 1902). De bereiding geschiedt in den regel in een batterij van 5—10 koperen of houten vaten (patent-Kohlrausch, 1881. Vergelijk ook v. Schröder en Bartel, 1894). De invloed van de bestanddeelen van het water op de extractie werd nagegaan door Nihoul (1903–1905). Het bleek, dat water, met calcium- of magnesiumbicarbonaat op 10—30 graden hardheid gebracht, het looistofgehalte der aftreksels met 2—3.5 % verminderde; de invloed van de magnesiumzouten was het grootst. Een gehalte van 0.05 % kon eene vermindering van 11.6 % veroorzaken. Ook de chloriden en sulfaten van genoemde metalen hadden een overeenkomstigen invloed. Het materiaal, dat voor de extractbereiding gediend heeft, wordt volgens een patent van Schlickeisen (1905) in briquetvorm als brandstof in den handel gebracht. Daar de extractvorm zich bij uitstek leent voor vervalschingen, zoo werd door Kohnstein (1885) getracht, een onderscheid te vinden tusschen de verschillende extracten. Hij toonde aan, dat de broomreactie eenige aanwijzing geeft; mimosa- en chestnut-oak-bastextracten geven n.l. met broom een lichtgeel neerslag; die van hemlock-, churco-, mangrove-, kastanje- en eikenbast oranje neerslagen; quercitronbast een bruingeel en elzenbast een okergeel neerslag. Dat van quebrachohout is roodachtig, van sumak lichtgeel; knoppern en rove gaven een gering, lichtgeel neerslag; algarobilla, valonea en myrobalanen na lang staan slechts een troebeling. Eitner en Meerkatz (1885) verkregen door toevoeging van zwavelammonium, dat weinig polysulfiden bevat, verschillende reacties in 2 %-ige oplossingen van de extracten; n.l. met dat van eikenbast een geelachtig, later reebruin neerslag; valonea eerst geelachtig groen, dan geelbruin; knoppern, eerst geelachtig dan roodbruin; myrobalanen een groenachtig neerslag; sumak een geelgroen; dividivi groenachtig geel; rove een intens geel, later geelbruin neerslag; quebracho geen en hemlock na langen tijd een neerslag; catechu en gambir reageerden niet. Verder kan men hierbij de

tabellen van Maiden (1887), Andreasch (1894) en Procter (1894) raadplegen. De quantitatieve analyse der extracten werd door Simand en Weiss (1886) besproken; zij bepaalden het gehalte aan vocht, asch, in heet water onoplosbaar gedeelte, niet-looistof en looistof [1]). Jean (1898) acht het noodzakelijk bij het onderzoek van looistofextracten ook het gehalte aan alkaliën, aardalkaliën en zware metalen te bepalen, die bij de bereiding als klaringsmiddel hebben gediend. Voor het wegnemen dezer zware metaalzouten wordt wel 15—20 % van het looistofgehalte aan oxaalzuur toegevoegd. De uiteenloopende klarings- en ontkleuringsmethoden zijn oorzaak van verschillende verontreinigingen, de vermelding ervan kan dus den analyticus van nut zijn. Foelsing (1891) voegt bij 1 H.L. aftreksel van 40° Bé 1 K.G. kalium-antimoon oxalaat en filtreert, waardoor zoowel klaring als ontkleuring bereikt wordt. Ook door electrolyse van de met oxaalzuur en keukenzout voorziene vloeistof wordt deze geklaard. Landini (1891) bereikte hetzelfde door opkoken met loodnitraat en filtratie; Adriance (1890) met basisch loodacetaat. Sinan en Gouin (1896) ontkleuren de aftreksels door opkoken met den perskoek van oliezaden. Fuchs en Schiff (1896) merkten op, dat bij het ontkleuren met albuminaat tot 9 % van de looistof onwerkzaam wordt. Cerych (1897) paste de zg. electrosmose toe als zuiveringsmiddel. Smaic (1898) verkreeg door toevoeging van zwaveligzuur aan quebracho-extract ongeveer 5 % kleurstof neergeslagen, het filtraat was aanmerkelijk lichter gekleurd. Lepetit (1899) behandelt de vochten in de warmte met alkaliën, somtijds onder toevoeging van sulfieten. Om gemakkelijk in water oplosbare producten te verkrijgen, verhit Pozzo (1900) de extracten met 5 % van een keton, bijv. aceton bij 100—150°. Voor de ontkleuring werd door Gillard, Mounet en Cartier aangeraden te schudden met kaf van graan. Delvaux verwijdert de kleurstof met strontium- of calciumzouten. Om vaste, in koud water gemakkelijk oplosbare, extracten te verkrijgen, wordt volgens Klenk (1903) het aftreksel met aluminiumsulfaat en natriumbisulfiet op 120 à 130° verhit en in vacuo geconcentreerd. Deze extracten lossen in water met zure reactie op en bevatten natriumsulfiet en sulfaten. Clowes en Hatschek (1904) verklaren, dat

[1]) Zij vonden in droog quebracho-extract 73.1%, droog valonea-extract 70.4%, eikenhout-extract 15.5%, coniferen-extract 14.3%, eikenbast-extract 24.4%, kastanjehout-extract 22.7% en sumak-extract 10.8% looistof.

gedoode gistcellen uit de looistofoplossingen kleurstof opnemen, maar geen looistof.

Rendement. Daar de looistof niet het eenig werkzame bestanddeel der looimiddelen is, maar ook de zoogenoemde zuurvormende bestanddeelen (koolhydraten) een belangrijke rol in het looiproces spelen, zoo geeft de looistofbepaling alleen geen beeld van de waarde eener stof als looimiddel. Zeer geschikt daartoe is een laboratoriumproef, door Parker en Procter (1895) beschreven. Een stuk schaapsvel van 25 × 15 cM. wordt 20 minuten met 1/4 % aftreksel, dan 20 minuten met 1/2 % aftreksel en ten slotte 80 minuten met eene 1 % aftreksel geschud en het verkregen leder beoordeeld. Deze proef geeft met de kleurstofbepaling met den tintometer van Lovibond een schatting van de waarde van een looimiddel. Bogh (1906) bewees, dat het looistofpercentage van de grondstoffen niet evenredig is met het rendement aan leder. Het beste gewichtsrendement in verhouding tot het gehalte geeft quebracho; dan volgen berken-, eiken- en coniferenbast. Van belang is in dit verband onderstaande tabel van v. Schröder (1894).

Naam	vocht %	looistof %	suiker %	suiker op 100 dln. looistof
coniferenextract	44.8	25.0	7.8	31.4
coniferenbast	14.5	11.6	3.53	30.4
eikenbast (jong)	13.0	10.1	2 65	26.2
divi-divi	13.5	41.5	8.39	20.2
algarobilla	13.5	43.0	8.23	19.1
myrobalanen	13.0	30.0	5.35	17.8
sumak (Italiaansche)	12.0	28.0	4.53	16.2
valonea	14.5	28.8	2.7	9.3
cayota-bark	15.0	22.0	1.7	7.5
trillo	14.5	43.5	2.4	5.5
garouille	13.0	25.0	1.0	4.0
rove	15.0	29.0	1.1	3.9
acaciabast	14.5	32.0	0.9	2.8
knoppern	16.5	30.0	0.7	2 2
quebrachohout	14.5	22.0	0.25	1.1

Volgens Anthon (der Fortschritt No. 27, blz. 212) zijn voor 1 K.G huid de volgende hoeveelheden looimiddel noodig: 4—10 K.G. eikenbast; 10 K.G. eikenblad (in Mei); 18 K.G. elzenbast; 18 K.G. beukenbast; 10 K.G. esschenbast; 10 K.G. popelbast; 8 K.G. sparrebast; 10 K.G. ahornbast; 10 K G. acaciabast; 10 K.G.

berkebast; 10 K.G. hazelnootbast; 18 K.G. vlierbast(?); 6 K.G. lijsterbesbast; 10 K.G. kersenboombast; 8 K.G. lorkenbast; 13 K.G moerbeibast; 3 K.G. notenboombast; 8—10 K.G. wilgenbast; 1¼ K.G. galnoten; 2 K.G. knoppern; 3 K.G. sumak; 10 K.G. berendruifblad; 18 K.G. brem; 20 K.G. *Vaccinium Myrtillus* en 18 K.G. *V. Vitis Idaea*. Dat bij bewaring de waarde der looimiddelen achteruitgaat, daarop is reeds vroeger, in hoofdstuk III, gewezen. Behalve de daar genoemde oorzaken, is nog de bacteriënwerking te vermelden (zie Hänlein, 1893). Gedurende het looien gaat een gedeelte van de huidsubstantie in oplossing; volgens Parker en Casabury 0.5 %. Zij schreven dit oplossen toe aan de werking van micro-organismen. Youl en Griffith (1901) wijdden een onderzoek aan het looiprocédé. Zij vonden o.a. dat het gewicht van het verkregen leder groote schommelingen vertoont, al naarmate de gebezigde looistof.

Natuurlijke looimiddelen. De plantaardige producten, die als looimiddel dienen, zijn niet overal dezelfde. Natuurlijk bezigt men het liefst het plaatselijk in ruime mate te verkrijgen materiaal; alleen in de laatste jaren zijn sommige exotische producten algemeen doorgedrongen, bijv. divi-divi, myrobalanen, acaciabast en quebracho-extract; ook beloven mangrove en malletbast uitgebreide toepassing te verkrijgen. In *Nederland* bezigt men meerendeels eikenbast, in *Duitschland* eveneens verschillende eiken- en coniferenbasten. In *Engeland* worden gebezigd de basten van *Quercus pedunculata*, *Q. Robur*, *Larix europaea*, *Alnus glutinosa* en de wortel van *Potentilla tormentilla*; in *Frankrijk* de bast van *Q. coccifera*, *Salix alba*, *S. cinerea*, de wortelbast van *Plumbago europaea* en het blad van *Rhus coriaria*; in *Italië* de bast van *Q. suber*, *Q. Ilex*, *Olea europaea*, *Rhus myrtifolia*, het blad van *R. coriaria* en knoppern; in *Spanje* de bast van *Q. suber*, *Castanea vesca*, *Alnus glutinosa*, *Pinus halepensis* en *Pinus Pinea*; in *Turkije* valonea en galnoten; in *Rusland* de bast van *Betula alba*, de wortel van *Statice coriaria* en het blad van *Arctostaphylos Uva ursi*. (Deze opgaven zijn grootendeels ontleend aan Christy (1882). Volgens Jahn (1878) werden in *Griekenland* gebezigd valonidia (valonea), gallen en coniferenbast uit Klein-Azië. In de *Vereenigde Staten* vinden toepassing de basten van *Castanea sp.*, *Q. tinctoria* en *Q. aquatica*, *Larix americana*, *Abies canadensis* en de wortels van *Statice coriaria*, *Geranium maculatum* en *Polygonum amphibium*

(Christy, 1882); in nieuweren tijd ook de knollen van *Rumex hymenosepalus*; in W.-Indië de bast van *Blakea quinquenervia*, *Mora excelsa*, *Coccoloba uvifera*, *Lecythis ollaria*, *Buceda buceras*, *Spondias lutea*, *Nectandra spec.* (?); *Avicennia nitida* en *Carapa guianensis*, en de vruchten van *Caesalpinia coriaria*. Volgens Nierenstein (1906) komen op *Jamaica* volgende looistofplanten voor: *Acacia catechu*, *Bauhinia variegata*, *Caesalpinia coriaria*, *Laguncularia racemosa*, *Cassia fistula*, *C. siamea*, *Eucalyptus globulus*, *E. citriodora*, *E. saligna*, *E. robusta* en *E. rostrata;* misschien ook *Terminalia catappa* en *T. mauritiana*. Door Siewert (1878) werden volgende looistoffen genoemd als afkomstig van *Z.-Amerika*: *Xanthoxylon coco*, *Celtis tala* (tala), *Tecoma asper* (lapacho), *Gourtiaea decorticans* (chanar); *Lithraea Aroeirinha* (molles), *Schinus spec.* (molles), *Acacia cebil* (roode cebil), *Aspidosperma Quebracho* (*Quebrachia Lorentzii*?) en de vruchten van *Acacia Cavenia* (espinillo), verder algarobilla, wilde walnoot en tipa. Het looistofgehalte dezer verschillende looimiddelen werd door hem bepaald. Als in *Chili* gebruikelijk werden door Kunz (1891) genoemd *Persea Lingue*, *P. Meyeriana*, *Cryptocarya Peumus*, *Gunnera scabra* en algarobilla. Hanausek (1876) noemde voor *Venezuela* volgende looimiddelen: de basten van *Inga adstringens*, *Rhizophora Mangle*, *Malpighia spicata*, *Simaruba amara*, *Buceda Buceras*, *Bignonia sp.*, *Nectandra sp.*, *Blakea quinquenervia*, *Celtis obliqua*, *Weinmannia glabra* (curtidor), *Conocarpus racemosus*, *Mangifera indica*, *Coccoloba uvifera* en *Terminalia catappa*, het blad van *Rhizophora Mangle*, de vruchten van *Caesalpinia coriaria* en *Cassia fistula* (?). Levi en Sigel (1905) analyseerden eenige looimiddelen, ingezonden op de tentoonstelling te St. Louis (1904), zonder de botanische herkomst. Als van *Nicaragua* afkomstig noemen zij caoboc (11.6 % looistof), saray (10.9 %), zaray blanco (16.3 %), madera quebracho (11.8 %), guallabillo (13.5 %), papaturro (11.2 %), sauce (10.6 %); als afkomstig van *Cuba* corteza de mangle colorado (24.1 %), hojas de peralijo (10.7 %), hojas de potoban (19.7 %). Voor *Z.-Afrika* worden door Juritz (1905) volgende looistofhoudende planten vermeld: *Myrsine melanopleos* (kaapsche beuk), *Gonioma Kamassi* (boksboom), *Curtisea faginea* (assegaai), *Eckebergia capensis* (kaapsche esch), *Nuxia floribunda* (wilde vlier), *Euclea undulata* (quar), *Royena lucida* (zwart bast), *Ounonia capensis* (roode elzeboom), *Ocotea bullata* (stinkhout), *Ochna arborea* (roodhout), *Pterocelastrus variabilis* (candle hout), *Acacia cyclops*, *A. saligna*,

A. pycnantha, *Elaeodendron croceum*, *Elephantorrhiza burchelli* en *Rumex tartadus*. Voor de looimiddelen van *Indië* zie men Hooper, 1902. De voornaamste der plantaardige Indische looimiddelen zijn: het extract van *Uncaria Gambir*, *Butea frondosa*, *B. superba*, *Acacia Catechu*, *Pterocarpus spec.* en *Bombax malabaricum*, de bast van *Shorea robusta* (sal-bark), *Acacia arabica* (baboel-bast), *Cassia auriculata* (turwar), *Punica Granatum*, *Moringa pterygosperma* (?), *Careya arborea*, *Acacia Farnesiana*, *Cassia fistula* en *Bauhinia variegata*, de vruchten van *Terminalia chebula*, *T. citrina*, *T. belerica*, *Phyllanthus emblica*, *Caesalpinia sp.* en het zaad van *Areca Catechu*. Voor *Japan* noemde Ishikawa (1879) den bast van *Myrica rubra*, *Punica Granatum*, *Quercus dentata* en de vrucht van *Alnus firma*; in 1882 vermeldde hij nog: kibushi, yasha-bushi, hannoki of shibuki, zakuro, mangrove, kashiwa-kawa, en kaki-no-shibu. In *Australië* vindt men een aantal looimiddelen, waarvan de voornaamste zijn *Eucalyptus sp.*, *Acacia sp.*, *Eugenia sp.*, *Banksia serrata*, *Rhus rhodanthema* en enkele *Rhizophoraceae* (zie Maiden, 1887 en 1889).

Gemiddeld looistofgehalte van de belangrijkste looimiddelen en geneesmiddelen.

	Plantensoort	Land van herkomst	Plantendeel	Looistof-percentage
Polypodiaceae	*Aspidium filix mas*	Europa	rhizoom	10
	Nephrodium athamanticum	Kaapland	id.	3
Coniferae	*Abies excelsa*	Europa	„fichten"-bast	7.5—14
	A. alba	id.		
	A. pectinata	id.		
	Larix europaea	id.		
	Abies canadensis	N. Amerika	„hemlock"-bast	7.5—11.5
	Pinus halepensis	Midd.Zee-landen	bast snoubar	25
			bast scorza rossa	13—15
	Phyllocladus trichomanoides	N. Zeeland	bast	25
	P. asplenifolia	id.	id.	25
Principes	*Areca Catechu*	Indië	zaad (betel)	18
			extract	50
Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia*	id.	bast	11—18
Myricaceae	*Myrica Nagi*	Indië, China	id.	14
Salicaceae	*Salix alba*	Europa	id.	9.5
	S. capraea	id.	id.	11
	S. pentandra	id.	id.	8
	S. viminalis	id.	id.	12
	S. arenaria	Astrakan	id.	13
	Populus pyramidalis	Europa	id.	3
Fagaceae	*Fagus sylvatica*	id.	id.	3
	Castanopsis chrysophylla	Indië	id.	19
	C. Javanica	id.	id.	8
	Castanea sativa	Europa	bast en hout	7.5
	Quercus suber	Z. Europa	bast	14
	Q. Prinus	N. Amerika	id.	15
	Q. rubra	id.	id.	16
	Q. falcata	id.	takgallen	35
	Q. coccifera	Z. Europa	bast (garouille)	15
	Q. lusitanica	Kl. Azië	gallen (Aleppo-)	50—60
	Q. Aegilops	Balkan schiereil.	id. (knoppern)	22—40
	Q. Vallonea	Kl. Azië	cupula (valonea)	35
	Carpinus Betulus	Europa	bast	?
	Corylus Avellana	id.	id.	3
Betulaceae	*Betula alba*	id.	id.	3—5
	Alnus glutinosa	id.	id.	16—20
	A. firma	Japan	vrucht	26
Ulmaceae	*Ulmus campestris*	Europa	bast	3
Moraceae	*Urostigma indicum*	Indië	id.	11
Proteaceae	*Hakea saligna*	Australië	id.	20
	H. leucoptera	id.	id.	11
	Banksia integrifolia	id.	id.	11
	B. serrata	id.	id.	23
	Grevillea striata	id.	id.	18

	Plantensoort	Land van herkomst	Plantendeel	Looistof-percentage
	Protea mellifera	Kaapland	bast	3
	Leucadendron argenteum	id.	id.	16
Polygonaceae. . .	*Polygonum bistorta* . . .	Europa	wortel.	21
	P. hydropiper . .	Indië	id.	3.5
	Rumex nepalensis	id.	id.	6
	R. hymenosepalus. .	Amerika.	id.	17—28
	id. id. . .	in Indië gekw. .	id.	12.5
	Polygonum amphibium. .	Amerika.	blad	18
	P. plebejum. . .	Australië . . .	geheel.	11
	Coccoloba uvifera	Z. Amerika . . .	bast en kino. . .	?
Myristicaceae. . .	*Myristica sp*.	Indië	kino	34
Lauraceae.	*Persea Lingue*	Chili.	bast (valdivia). .	18
	P. Meyeriana	id.	id. id. . .	18
	Nesodaphne obtusifolia .	Australië	bast	7.5
	Litsaea ceylanica	Indië	id.	7.5
	Nectandra rodiaei	Z.-Amerika . .	id.	10
	Cinnamomum ceylanicum	Ceylon.	id.	2
Monimiaceae . . .	*Peumus Boldus*	Chili	id.	?
Saxifragaceae. . .	*Saxifraga ligulata*	Indië.	wortel	14
	Eucryphia Moorei	Australië	bast	8
	Saxifraga sibirica	—	stengel	20
	Ceratopetalum apetalum.	N. Z. Wales. . .	bast	20
	C. gummiferum . . .	Australië	kino.	?
	Weinmannia glabra . . .	Antillen	bast (curtidor) .	11
	W. racemosa .	N. Zeeland . . .	id.	13
Hamamelidaceae .	*Hamamelis virginica*. . .	N. Amerika . . .	id.	6
	Distylium racemosum . .	Japan	knopgallen . . .	38
Rosaceae	*Rosa gallica*	Europa	bloemblad (droog) . .	10—20
	Sorbus aucuparia	id.	bast	7—14
	Rubus villosus	Amerika.	id.	14—18
	Sanguisorba officinalis. .	Europa	geheel.	4
	Potentilla tormentilla . .	id.	rhizoom	tot 35
	P. supina.	Indië	wortel.	7
	P. nepalensis. . .	id.	id.	7
	Prunus spinosa	Europa	bast	3
	P. avium	id.	id.	10
	Purshia tridentata. . . .	Amerika.	vrucht.	12
Leg. Mimosoïdeae	*Pithecolobium dulcis*. . .	Saipan.	bast	25
	Elephantorrhiza Burchelli	Z. Afrika	id.	22
	Albizzia Lebbec	Azië-Afrika . . .	id.	7.5
	A. lophanta	Australië . . .	id.	8
	Acacia arabica.	Indië	bast (baboel) . .	16
	A. Farnesiana . . .	id.	id.	6—10
	A. decurrens, var. norm.	Australië	id. (black wattle-)	30—35
	A. id. id. mollis	id.	id. (green wattle-)	30—35
	A. penninervis	id.	id. (hickory-) .	30

	Plantensoort	Land van herkomst	Plantendeel	Looistof-percentage
	Acacia pycnantha	Australië	id. (broad-leaved-wattle-)	30—46
	A. cavenia	Argentinië. . . .	bast	10
	A. cebil.	Z. Amerika . . .	id.	9—15
	A. catechu	Indië.	hout-extract (catechu)	45—55
	Mimosa pudica.	id.	wortel.	10
Leg. Caesalpinoïdeae	*Caesalpinia digyna*. . . .	id.	vrucht (tari) . .	35—50
	C. coriaria . . .	Z. Amerika . . .	id. (divi-divi)	30—50
	C. melanocarpa.	Argentinië. . . .	vrucht	15
			hout	8
	Cassia florida	W. Indië.	bast.	5
			vrucht	10
	C. auriculata	Indië	bast	12—20
	C. fistula	id.	id.	9—12
	Krameria triandra. . . .	Peru.	wortel.	20
	Balsamocarpon brevifolium	Z. Amerika . . .	vrucht (algarobilla)	tot 67
	Tamarindus indica. . . .	Indië	bast	?
Leg. Papilionatae.	*Pterocarpus draco*	W. Indië	ingedroogd sap .	35
	P. marsupium. . . .	Indië.	kino	60—70
	Butea frondosa.	id.	id.	75
Geraniaceae. . . .	*Geranium sanguineum*. .	Amerika.	rhizoom	17
	G. maculatum . .	id.	id. (alumroot)	28
	G. Wallichianum.	Indië.	geheel.	26
Malpighiaceae. . .	*Malpighia glabra*.	Mexico	bast (nance) . .	26
	Byrsonima spicata. . . .	Antillen	bast	43
Meliaceae	*Guarea trichilioides* . . .	Guyana	id. (yayamadoe).	12.5
	Carapa guyanensis. . . .	id.	hout (crap-wood)	4.5
	C. moluccensis . . .	Indië.	bast (granatum littoreum)	35
	Soymida febrifuga	id.	bast	13
Euphorbiaceae . .	*Phyllanthus distichus* . .	id.	wortelbast . . .	18
	P. emblica. . .	id.	vrucht (myrobalani emblicae)	35
	Bridelia retusa	id.	bast	40
	B. montana	id.	id.	6
	Flueggia leucopyrus . . .	id.	id.	10
	F. microcarpa. . .	id.	id.	9
	Cleistanthus collinus. . .	id.	id.	33
	Macaranga Roxburghii. .	Deccan	id.	18
Coriariaceae. . . .	*Coriaria myrtifolia*. . . .	Z. Europa	blad en bast. . .	?
	C. ruscifolia	Peru.	bast	16
	C. nepalensis . . .	Indië.	blad	20
Anacardiaceae. . .	*Mangifera indica*	id.	bast	16
	Odina Wodier	id.	id.	9
	Pistacia integerrima. . .	id.	gallen	75

	Plantensoort	Land van herkomst	Plantendeel	Looistof percentage
	Pistacia terebinthus . . .	Z. Europa . . . . N. Afrika	gallen	60
	P. vera	Z. Europa, Levant	id.	50
	P. lentiscus	Z. Europa	blad	15
	Rhus glabra	N. Amerika . . .	gallen	62
	R. typhina	Canada	blad (sumak) . .	19
	R. cotinus	Z. Europa	id. id. . .	13
	R. succedanea	Indië	id. id. . .	20
	R. coriaria	Silicië	id. id. . .	25
	R. semialata	China-Japan . . .	gallen	75
	Astronium fraxinifolium .	Brazilië	bast (gateado) .	12
	Quebrachia Lorentzii . .	Z. Amerika . . .	hout (quebracho)	14—16
	Litruea Gilliesii	Argentinië	bast	17
Ilicineae	*Ilex paraguayensis*	Brazilië	blad (maté) . . .	6 ?
Aceraceae	*Acer pseudoplatanus* . . .	Europa	bast	2
Hippocastanaceae .	*Aesculus Hippocastanum*	id.	bast . . . . blad	2 4
Rhamnaceae	*Ceanothus americanus* . .	N. Amerika . . .	wortel	6.5
Vitaceae	*Vitis vinifera*	Europa	zaden	6.6
Tiliaceae	*Elaeocarpus grandis* . . .	Australië	bast	10
	E. Hookerianus	id	id.	10
Bombaceae	*Bombax malabaricum* . .	Indië	kino	?
Sterculiaceae . . .	*Cola acuminata*	M. Afrika	zaad	3
	Theobroma cacao	Amerika, Azië . .	id.	4
	Heritiera litoralis	Afrika	bast	14
Guttiferae	*Garcinia mangostana* . .	Indië	vruchtwand . . .	30
Dipterocarpaceae .	*Shorea robusta*	id.	bast	32
Theaceae	*Camellia Thea*	China, Indië . . .	blad	10
Tamariscaceae . .	*Tamarix gallica*	Z. Europa	gallen . . . . . . bast . . . . blad	50 8 8.5
	T. indica	Indië	gallen	?
Cistaceae	*Helianthemum canadense*	N. Amerika . . .	geheel	11
Lythraceae	*Punica Granatum*	Z. Europa, Indië	bast . . . . vruchtwand . . .	25 28
	Sonneratia caseolaris . .	O. Afrika	bast	15
	Woodfordia floribunda . .	Indië	bloem (gedroogd)	20
Rhizophoraceae .	*Bruguiera gymnorhiza* . .	id.	bast (mangrove)	16
	B. Rheedii	id.	id. id.	18
	Ceriops Candolleana . . .	id.	id. id.	23—30
	C. Roxburghiana . .	id.	id. id.	21—23
	Rhizophora Mangle . . .	id.	id. id.	25
	R. mucronata . .	id.	id. id.	20—30
Myrtaceae	*Psidium Guajava*	Java	bast . . . . blad (djamboe) .	27—30 8
	Careya arborea	Indië	blad	19
	Rhodomyrtus tomentosus	id.	bast	19
	Eugenia caryophyllifolia .	id.	id.	10
	E. Jambos	id.	id.	12.5

	Plantensoort	Land van herkomst	Plantendeel	Looistof-percentage
	Eugenia caryophyllata .	Indië.	bloemknop . . .	10—13
	Eucalyptus stellulata . .	Australië	bast	13
			blad	17
	E. amygdalina . .	id.	blad	8.5
	E. siderophloia . .	id.	bast	26
			blad	6
	E. Gunnii	id.	bast	10
			blad	16.5
	E. occidentalis . .	id.	bast (mallet) . .	30—40
Combretaceae. . .	*Anogeissus latifolia* . . .	Indië	bast	32
			blad	15
	Calycopteris floribunda .	id.	blad	6.8
	Terminalia Arjuna. . . .	id.	bast	10—16
	T. belerica . . .	id.	vrucht (myrobalaan).	8—17
	T. catappa . . .	id.	vrucht.	6
			bast	9
	T. chebula . . .	id.	vrucht (myrobalaan).	28—35
Cornaceae	*Cornus mas*	Europa	bast	8
Ericaceae	*Arctostaphylos Uva ursi*	N. Europa. . . .	blad	10—14
	Vaccinium Myrtillus. . .	Europa	takken	3
Plumbaginaceae. .	*Statice coriaria*	Z. Rusland . . .	wortel	20—24
Sapotaceae	*Achras sapota*	W. Indië.	bast	12
	A. laurifolia.	Indië.	id.	12
	Mimusops hexandra . . .	Deccan	id.	10
	Bassia longifolia.	Indië.	id.	17
	Lucuma glycyphloeum . .	Brazilië	bast (monesia) .	32
Oleaceae.	*Fraxinus excelsior*. . . .	Europa	bast	3 (?)
Rubiaceae.	*Uncaria gambir*	Indië.	extract (gambir)	25—50
	Cinchona succirubra. . .	id.	bast	8
	Coffea arabica [1]).	id.	vrucht.	3—5 (?)

2. Geneeskundige toepassing

Een vrij groot aantal planten wordt als geneesmiddel gebezigd ter wille van het looistofgehalte, ten eerste als stypticum bij bloedingen, dan als secretieverminderend middel bij diarrhoe, dysenterie, fluor albus, gonorrhoe,en aphthen; tegen schadelijke gistingsprocessen in de maag; (als middel tot samentrekking van spieren en capillairen bij kinkhoest?), tegen tuberculose, en ten slotte als antidotum bij vergiftiging met metaalzouten en alkaloïden. De „adstringentia" der Europeesche medici staan niet altijd met looistof in verband, getuige simaruba, bismuthzouten, e. a. Van de looistofhoudende artsenijen zijn in Europa slechts enkele in gebruik gebleven, voornamelijk tannine en ratanhiawortel. De gangbare opvatting is, dat

1) De in deze tabel genoemde cijfers stammen van verschillende auteurs, zijn volgens uiteenloopende bepalingsmethoden verkregen. Zoo mogelijk werd het gehalte vermeld volgens de huidpoedermethode. De vraagteekens duiden aan, dat het genoemde materiaal looistofrijk is, doch er geen gehalte-bepaling van bekend is.

het onverschillig zou zijn welk plantaardig adstringens men toedient, daar de adstringeerende werking afhankelijk is van het gehalte aan looistof. Hiertegen is aan te voeren, dat bij gallustannide met zekerheid is aangetoond, dat deze stof geresorbeerd wordt. Wöhler en Frerichs (1848) n.l. vonden na het gebruik van tannine in de urine galluszuur en pyrogallol. Mörner (1892) bewees, dat na het innemen van galluszuur of tannine door menschen en honden, in de urine galluszuur is terug te vinden; de faeces bevatten geen resten van de looistof. Natuurlijk zullen looistoffen van andere dan de galluszuurgroep met andere splitsingsproducten ook een verschillend therapeutisch effect hebben. De bactericide eigenschappen van tannine werden in 1884 door Miquel aangetoond; hij vond n.l. dat toevoeging van ½% tannine aan voedingsbouillon bacteriënontwikkeling tegenhield (zie ook Walliczek en Nutall, 1895). Op deze desinfecteerende eigenschappen berust waarschijnlijk ook het gebruik van tannine tegen tuberculose. Raymond en Arthaut (Lancet, 1886) vonden, dat dieren na behandeling met tannine meer tuberkelvirus verdroegen dan voor die behandeling. De Italiaansche medicus Ceccherelli (1888) bevestigde de opgaven betreffende het nut van tannine voor teringlijders. Dat looistoffen in groote hoeveelheid ingenomen, de gezondheid kunnen schaden, ligt voor de hand. Nauwkeurige opgaven hieromtrent zijn echter spaarzaam; alleen wordt door Köhler (1876) een geval vermeld van een medicus, die na het gebruik van 200 m. gr. reeds stoornissen bespeurde! De vrij aanzienlijke hoeveelheid looistof, die dagelijks door millioenen wordt genuttigd in den vorm van thee-infuus, schijnt weinig te hinderen; reeds Bontekoe achtte de thee een de spijsvertering en daardoor de gezondheid bevorderenden drank. Liebreich (1892) wees er op hoe de looistof van rooden wijn, cacao en eikels voortreffelijk verdragen wordt, terwijl tannine somtijds in kleine hoeveelheid schadelijk werkt. Niemann (1904) deelt mede, dat de bevolking van Noord-Australië buitengewoon veel looistofhoudend voedsel gebruikt en daarbij weinig last van spijsverteringsstoornissen schijnt te hebben. Hij acht de werking van looistoffen op de resorptie zelfs gunstig. Biberfeld (Pflüger's Archiv 100, blz. 252) vermeldt dat eene 0.1% tannineoplossing de resorptie in den dundarm duidelijk bevordert, terwijl een 0.1—1% oplossing belemmerend werkt. Eene oplossing van 0.04% is zonder effect. Op een eigenaardig vergiftigingsgeval met tannine wees Harnack (1895); n.l. bij de gecombineerde toepassing van tanninecompressen en kaliumpermanganaatbaden bij een uitgebreid exzeem. Hij meende de toxische verschijnselen te mogen verklaren door de vorming van pyrogallol.

Geneesmiddelen. In het systematisch overzicht der looistofplanten zijn er reeds een aantal ter sprake gekomen, die als adstringens aangewend worden. In de Europeesche artsenijschat vindt men daarvan tannine en gallae, cortex en semen quercus, radix tormentillae, radix ratanhiae, cortex ulmi interior, folia uvae ursi, catechu en kino; het meerendeel dezer medicamenten is vrijwel obsoleet. In de laatste jaren heeft men tal van tanninehoudende geneesmiddelen bereid, die meerendeels in zure vochten (maagsap) onoplosbaar zijn, daarentegen aan alkalische de looistof afstaan.

Tannalbinum, eene verbinding van tannine en kippeneiwit, na het drogen aan eene verhitting boven 100° onderworpen (zie Lewin, 1881).

Tannocasum, uit tannine formaldehyde en caseïne (Romijn).

Tanninealeuronaat, uit planteneiwit en tannine.

Tannine-formaldehyde-eiwit, een darmadstringens van Schering.

Tannoform, het condensatieproduct van tannine en formaldehyde (Merck, 1896). Ook uit eikenbast-, quebracho-, ratanhia-, myrobalanen-, abies-, juglans-, en catechulooistof bereidde M. overeenkomstige geneesmiddelen. Chinoform is de verbinding van kinalooistof en formaldehyde (de Vrij, 1896). Ook onder den naam *tannosol* komt een formaldehyde-tanninepraeparaat voor.

Tanocol, uit tannine en lijm (Altschul, 1900).

Bromocol, eene broom-tannine-gelatineverbinding.

Tannigeen, een in alkalische vloeistoffen gemakkelijk oplosbaar acetaat van tannine, bereid door voorzichtig acetyleeren, waarbij slechts 1 of 2 acetylgroepen in het molecuul intreden (Bayer, 1895).

Tannal, aluminiumtannaat, als geneesmiddel voor neus- en keelcatarrhen aanbevolen.

Cutal, aluminiumborotannaat, tegen gonorrhoe.

Tannas hydrargyrosus, antisyphiliticum met 50% kwik. (Lustgarten, Chastelaz, 1885).

Ibit, bismuthoxyjodidetannaat; ook de dubbelzouten van bismuth met melkzuur en verschillende looistoffen zijn als darmantiseptica aanbevolen. Over de samenstelling van bismuthtannaten zie Thibault, 1903.

Bromotan, broomtannine-methyleen-ureum, tegen uitslag of jeuk in 10% zalf of strooipoeder.

Tannon (tannopin), het neerslag dat tannine veroorzaakt in hexamethyleentetramine-oplossingen, (1898).

Captol, condensatieproduct van tannine en chloral, (1898).

Tannochroom, (chromum oxydatum bitannicum resorcinatum), bevat ¼ dl. chroomoxyde, 1 deel tannine en 2 dln. resorcine. Een 50% oplossing wordt als tannochromum liquidum in den handel gebracht.

Tannokreosoform, uit tannine, kreosoot en formaldehyde.

Tannoguajoform, uit guajacol, formaldehyde en tannine.

Een condensatieproduct van moleculaire hoeveelheden kaneelzuur, guajacol en tannine (met PCl_5) werd door Nissel (1902) als geneesmiddel ingevoerd.

Door inwerking van verdunde zuren op saligenine en bastlooistoffen, ontstaat een bruine verbinding met aromatischen reuk (Sell, 1900).

Het vloeibaar worden van een mengsel van kamfer en tannine (ook galluszuur of hydrochinon) schrijft Desesquelle (1889) toe aan de vorming eener nieuwe verbinding.

Pyridinetannaat is als urinezuur oplossend middel aanbevolen.

De door Voswinkel (1905) bereide condensatieproducten van tannine en formaldehyde met ureum of thio-ureum hebben nog geen toepassing gevonden.

Gallogeen, ellagzuur, als darmadstringens gebezigd.

Gallicine, galluszure methylester (Mellinger, 1895).

Gallobromol, dibroomgalluszuur tegen blennorrhoe.

Gallanol (gallinol), galluszuuranilide als darmdesinfectans.

Galloparatoluïde, gekristalliseerd, gebruik als van gallanol.

Sulfogalluszuur, zie patent No. 74602 van Bayer.

Gallacetophenon, methylketo-pyrogallol, antisepticum; bij psoriasis in 10% 's zalf.

Galloformine, uit galluszuur en hexamethyleen-tetramine; bij haematurie.

Salitannol, door condensatie van salicylzuur en galluszuur met $PO\,Cl_3$; antisepticum bij wondbehandeling.

Gallal, basisch aluminiumgallaat (Riedel).

Tannalborine, combinatie van aluminiumsubgallaat met 10% natriumpolyboraat; middel tegen diarrhoe in de veeartsenijkunde.

Dermatol, basisch bismuthgallaat, voor wondbehandeling. (Over gekristalliseerd bismuthgallaat, zie Causse, 1893, Thibault, 1903).

Airol, bismuth-oxyjodide gallaat.

Bismal, bismuthzout van methyleendigalluszuur, tegen diarrhoe (vergel. verder bismutanum, lactaninum, lactoninum).

Eenige der bovengenoemde geneesmiddelen hebben waardeering gevonden, zoo-

als tannalbine, tannoform, dermatol en airol. De andere zullen den weg volgen van de meeste der nieuwere geneesmiddelen, d.i. over eenige jaren vergeten zijn.

Pharmacie. De looistof, die hetzij als werkzaam bestanddeel, hetzij als bijkomend bestanddeel, in de geneesmiddelen aanwezig is, kan den receptarius moeilijkheden veroorzaken. Met tal van stoffen immers vormt looistof in water onoplosbare verbindingen, en kan zoo een behoorlijke doseering in den weg staan. Metaalzouten, alkaloïden, eiwit en plantenslijm worden neergeslagen. In de meeste gevallen zal geen anderen uitweg mogelijk zijn dan de combinaties te vermijden. Een praeparaat, dat doorgaans bezwaren oplevert, zijn de tanninestaafjes, met glycerinegelatine bereid; voor de bereiding daarvan wordt volgend recept als het beste aanbevolen: men laat de gelatine in wat aqua glycerinata zwellen, giet de overtollige vloeistof af en smelt de gelatine in het aanhangende vocht. Dan wordt de tannine toegevoegd, opgelost in glycerine (5-voudige hoeveelheid) en gekookt tot een druppel bij bekoeling helder stolt. Voor 2 gram tannine heeft men dan 5 gr. gelatine noodig.

Om een tanninehoudend gaas te bereiden, laat Dietrich 500 gr. tannine oplossen in een mengsel van 500 water en 600 spiritus en in een verwarmde schaal 1000 gr. hydrophilegaas (± 25 M.) daarin drenken. Het gaas wordt 3 à 4 uur met een gewicht bezwaard er in gelaten en dan bij 20^0 gedroogd. Het moet voor lucht en licht bewaard worden.

3. Overige toepassingen

Inkt. De belangrijkste der nog resteerende toepassingen is ongetwijfeld de inktfabricage[1]). De grondstof toch voor elke duurzame, zwartdrogende inkt is ijzertannaat. Het bezwaar dezer „galnoten-inkten" is, dat zij dikwijls een vrij hoog zuurgehalte bezitten en daardoor pen en papier aantasten. In den regel wordt de inkt gekleurd met eene organische kleurstof (phenolblauw, nigrosine), om bij het uitvloeien uit de pen reeds een duidelijk leesbare letter te verkrijgen. Het „zwartopdrogen" is het zichtbaar worden van de ijzer-tannineverbinding tengevolge van het verdampen van water en zuur. Het aantal inktrecepten is legio. (zie o.a. Dietrich, Pharmac. Praxis); het meest eenvoudige is zeker dat van Pistor, waarbij 3 L. 5% tannine-oplossing gedurende 15 dagen met 10 gram ijzerpoeder geschud wordt; daarna anilinekleurstof toegevoegd. De litteratuur van het inktonderzoek leert dat betrekkelijk weinig inktsoorten voldoen aan de eischen, die men aan goede inkt stellen moet, n.l. duurzaamheid en onschadelijk voor papier en pen.

Het onderzoek van galnoteninkt kan geschieden volgens de methode van Hinrichsen en Kedesdy (1906).

a. bepaling van tannine en galluszuur: 10 c.c. inkt worden met 10 c.c. sterk zoutzuur bedeeld en 4 maal uitgeschud met 50 c.c. azijnaether. De vereenigde uitschuddingen worden 3 maal gewasschen met 10 c.c. halfverzadigde K Cl-oplossing (ter verwijdering van kleurstoffen en ferrichloride). De azijnaether wordt verdampt, de rest in water opgelost, de oplossing in een kroes verdampt en dit residu 4 uren bij 140^0 gedroogd. Bij het gewicht droge stof wordt $^1/_9$ opgeteld, om 't gehalte aan luchtdroog materiaal te weten; ook door titratie met kopersulfaat of jodium kunnen deze stoffen bepaald worden.

b. bepaling van het ijzergehalte: de droogrest van 10 c.c. inkt wordt voorzichtig gegloeid; de asch in 1—2 c.c. HCl opgenomen, 1—2 c.c. chloorwater toegevoegd en tot droog verdampt. De rest word verwarmd met 0.5 c c. zoutzuur, 20 c.c. water en 1 gram joodkalium. Het vrijgekomen jodium wordt met thiosulfaat teruggetitreerd.

[1]) Zie: O. Schluttig u. G. S. Neumann, die Eisengallustinten (Dresden, 1890).

Over de houdbaarheid van inkt in glas zie Hinrichsen en Rothe (1907).

Antiketelsteen. Door sommigen werd looistof (in casu sumak-extract) aanbevolen als middel ter voorkoming van ketelsteen. Door Vignon (1890) echter werd uitgemaakt, dat looistoffen de ketels sterk aantasten en dus voor genoemd doel ongeschikt zijn.

Photographie. Door Lumière en Seyewitz (1906) werd opgemerkt, dat van een aantal daarop onderzochte ontwikkelaars, alleen die met pyrogallol in staat zijn de gelatinelaag der gevoelige platen te „looien", dus duurzaam te maken. Daar bij afsluiting van lucht en met neutrale oplossingen van pyrogallol geen inwerking werd waargenomen, zoo werd de „looistof" vermoed gevormd te worden door oxydatie van pyrogallol. (Er vormt zich volgens mijne ervaring in gebruikte pyrogallol-ontwikkelaars een onoplosbare roode kleurstof, purpurogalline?).

Chemische analyse. Als reagens vindt tannine toepassing bij het opsporen van alkaloïden en het aantoonen van sporen ijzer in drinkwater. Eene bijzondere toepassing ervan bij het drinkwater-onderzoek werd door Kämmerer (1876) voorgesteld; hij verklaart n.l. putwater, dat met tannine een in zwavelzuur onoplosbaar neerslag geeft, voor de consumptie ongeschikt. Het neerslag zou n.l. gevormd worden door een lijmachtige stof. o.a. op kerkhoven aangetoond. Door Divine (1905) wordt tannine aanbevolen ter quantitatieve bepaling van aluminium. Gerhardt (1892) bezigt het om ijzer in drinkwater colorimetrisch te bepalen; de ijzerverbindingen worden eerst in natriumijzer-pyrophosphaat omgezet. Om geringe hoeveelheden bloed in oplossing aan te toonen, raadt Struve (1872) eerst met tannine te praecipiteeren en het neerslag verder op bloed te onderzoeken. De oplosbaarheid van alkaloïdetannaten in glycerine bezigt Kippenberger (1900) om vergiftige alkaloïden op te sporen in toxicologische gevallen.

INHOUD VAN DEEL II

AANVULLING DEEL I

BIBLIOGRAPHIE A

1882.

GIRARD: Dosage du tannin: Compt. rend., , p *95*, p. 185; Pharm. Centralh., 1882, p. 587; Zeitschr. anal. chem., 1885, p. 289.

O. LEPPIG: Untersuchung des *Tanacetum vulgare:* Zeitschr. Pharm. Russl., *21*, p. 141, 169 en 193; Jahresb. Chem., 1882, p. 1175.

1890.

MALSCHEWSKY: Quantitative Gerbstoffbestimmung: Pharm. Zeitschr. Russl., 1890, p. 27; Journ. Pharm. Chim., sér. 5, *22*, p. 270.

1893.

—: *Polygonum aviculare:* Pharm. Zeitschr. Russl, 1893 p. 389.

1894.

ANDREASCH: Qualitative Untersuchung verschiedener Gerbstoffe: der Gerber 1894, p. 195.

CIAMICIAN en SILBER: Maclurin: Berl Ber., *27*, p. 1996.

STEIN: *Polygonum Bistorta*: Pharm. Zeitschr. Russl., 1894, p. 165.

1895.

CIAMICIAN en SILBER: Maclurin: Berl. Ber., *28*, p. 1893.

J. H. F. KOHLBRUGGE: Malaria en hare genezing te Tosari (betr. *Ficus Ribes*): Geneesk. Tijdschr. Ned. Indië, 1895, p. 449.

1905.

E. STIASNY: Ueber die Einwirkung von Formaldehyde auf Gerbstoffe: der Gerber, 1905, p. 186; Chem. Zeit., 1905, Rep., p. 264; Pharm. Centralh., 1906, p. 27.

H. THOMS: Zur Gerbstoff-forschung: Ber. D. Pharm. Ges., 1905, p. 330.

1906.

WINTERBERG: Ueber Guatannin: Therap. Monatshefte. 1906, p. 396; Pharm. Centralh., 1906, p. 978.

THORNBER: On the tannin in date palm fruit: 17th Ann. Report of the Agric. Exp. Stat. Arizona.

BIBLIOGRAPHIE B

1876.

H. KÖHLER: Handbuch der Physiologischen Therapeutik und Materia medica; Göttingen, 1876.

1881.

W. GRÜNING: Beitrag zur Chemie der Nymphaeaceae; Diss. Dorpat, 1881.

1884.

A. FRIDOLIN: Vergleichende Untersuchungen über die Gerbstoffe der Nymphaea alba und odora, Nuphar luteum und advena, Caesalpinia Coriaria, Terminalia Chebula und Punica Granatum; Diss. Dorpat, 1884.

1886.

—: Tannin, Gallussäure und Pyrogallussäure; Bearbeitet von der Chem. Fabrik vorm. E. Schering, Berlin, 1886.

1888.

O. SCHMIEDEBERG: Grundriss der Arzneimittellehre: Leipzig, 1888.

2. Verspreiding der looistoffen in het plantenrijk.

Myristicakino (zie blz. 111). Het heeft in habitus veel van Pterocarpuskino, maar is daarvan en van andere kino's te onderscheiden, doordat het bij schudden met water een microkristallijn sediment van calciumtartraat afzet (Schaer, 1896).

Guttiferae. *Hypericum perforatum*, Bannach (1803) toonde met lijmoplossing veel looistof aan in deze plant; volgens hem werd zij gebezigd om geel te verven.

3. Physiologie.

Blz. 202 regel 14—16 v. o. te vervangen door:

Pettenkofer (1854) toonde in houtazijn een phenol aan; uit de destillatierest van de azijn verkreeg hij pyrocatechine in kristallijnen toestand. Dat niet enkel de looistoffen de bron van pyrocatechine vormden bleek hieruit, dat de houtsubstantie ook na extractie met water, alkohol en alkaliën nog pyrocatechine bij droge destillatie leverde, waarvan het ontstaan door P. aan de incrusteerende houtstof werd toegeschreven. Dit bracht hem op het denkbeeld, de looistoffen in verband te brengen met de houtvorming. Dat alleen in houtachtige gewassen looistof zou voorkomen, zooals P. beweerde, is echter onjuist.

Blz. 206 na regel 20 v. o.:

Juritz (1905) nam eenige proeven, ten einde uit te maken in hoeverre men het looistofgehalte van basten zou kunnen verhoogen. De bast van Acacia pycnantha werd daartoe op bepaalde plaatsen gespleten. Aan de zijde der spleten, de nieuwgevormde schors medegerekend, werd gevonden 30.4%, tegenover de spleten 20.9%; aan den top van den boom boven de spleten 34.4% van ongespleten boomen 26.4%

Blz. 210 na regel 3 v. b.:

Preusse (1878) kon uit *Vitis*, uit *Aesculus-blad* en eenige kinosoorten geen pyrocatechine afscheiden.

Blz. 218 na regel 13 v. o.:

Warcollier (1905) nam waar, dat bij een gekwetsten appel de cellen rondom de gewonde plek meer zetmeel gaan bevatten dan normale. Hij schrijft dit toe aan de oxydatie van de looistof in die cellen, waardoor de amylase minder in hare werking gehinderd wordt.

Thornber (1906) bestudeerde de localisatie van looistof in den dadel en vond deze beperkt tot eene laag groote cellen dicht onder de oppervlakte van de vrucht en in jongere stadia ook nabij het zaad. Deze lagen zijn met een mes gemakkelijk van het niet-looistofhoudend deel te scheiden. De ratten knagen de vruchten zelden verder af dan tot de looistoflaag; deze oefent hier dus een beschuttende werking uit.

Vinson (1907) vermoedt, dat bij het rijpen van den dadel de looistof een rol speelt. Wordt n.l. de looistof kunstmatig onoplosbaar gemaakt, zoo doorloopt de vrucht het rijpingsproces veel sneller dan in gewone omstandigheden. Het is niet buitengesloten, dat de oorzaak hiervan ligt in de chemische behandeling, die de vrucht daartoe onderging.

ERRATA.

DEEL I.

Blz. 29 regel 15 v. o. staat Phibson, lees: Phipson.

„ 29 „ 6 „ „ „ Siewart, „ Siewert.

„ 32 „ 18 en 19 v. b. vervallen.

„ 34 „ 12 v. b. staat Durien, „ Durieu.

„ 47 „ 20 „ „ „ gloves, „ cloves.

„ 65 „ 16 „ „ „ Strauss, „ E. Strauss.

„ 70 „ 31 „ „ „ 1896, moet vervallen.

„ 106 „ 15 „ „ „ *Nela*, lees: *Neea.*

„ 107 „ 10 „ „ „ *Boussingaultia*, „ *Boussingaultia.

„ 107 „ 7 v. o. „ *Dianthus*, „ *Dianthus.

„ 109 „ 17 v. b. „ *B. vulgaris*, „ *B. vulgaris.

„ 119 „ 19 „ „ „ de, „ de —

„ 127 „ 20 „ „ „ Styphnodendron, „ Stryphnodendron.

„ 138 „ 8 „ „ „ Chickrassia, „ Chickrasia.

„ 141 „ 15 „ „ „ Melanthesopsis, „ Melanthesiopsis.

„ 145 „ 20 „ „ „ blennarrhoe, „ blennorrhoe.

„ 149 „ 20 en 21 v. b. staat 1858, 1859, 1862, 1864 en 1867, lees: 1866, 1867 en 1868.

„ 158 „ 7 v. b. staat Viola, „ *Viola.

„ 169 „ 10 v. o. „ bescheef, „ beschreef.

„ 172 „ 3 v. b. „ Rumpf, „ Rumph.

„ 178 „ 18 en 19 v. b. vervallen.

„ 178 „ 20 v. b. staat „Staiger" 1886 vervalt.

„ 185 „ 3 v. o. „ N. lees: *N.

„ 204 „ 21 v. b. bijvoegen: Zie ook blz. 91, voetnoot.

„ 207 „ 8 „ „ staat Kanger, lees: Karger.

„ 207 „ 24 „ „ „ het zaad, „ het rijpe zaad.

DEEL II.

Blz. 21 regel 13 v. o. staat pyrolgallolcarbonzuur, lees pyrogallolcarbonzuur.

„ 29 „ 8—6 „ „ van „evenwel" tot „$C_{14}H_4O_3(OCH_3)_6$" vervalt.

„ 31 „ 2—3 „ „ staat hexamethyl en, lees: een.

„ 68 „ 15 v. b. „ Hippophaea, „ Hippophae.

„ 95 „ 2 en 15 v. o. staat valonea, „ Vallonea.

„ 123 „ 9 „ 10 „ „ „ Styphnodendron, „ Stryphnodendron.

NAAMREGISTER [1]).

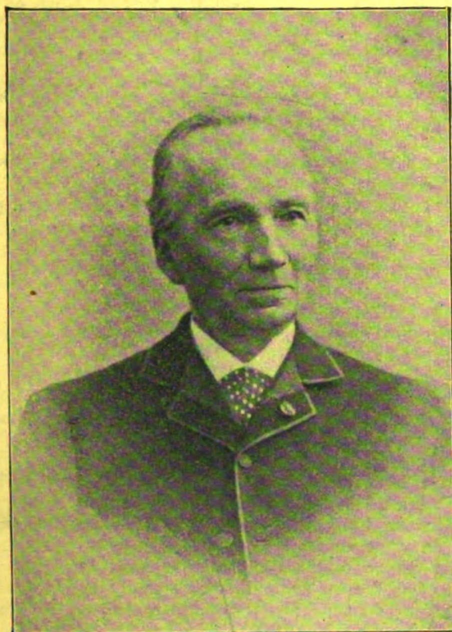
[1]) Is in het zaakregister naar volledigheid gestreefd, in het naamregister zijn alleen de hoog noodige plaatsen vermeld; het is volledig, voor zoover de bibliographie betreft.
De cijfers achter de Romeinsche twee duiden de bladzijden van het 2e deel aan; de overige hebben betrekking op deel I.

ZAAKREGISTER.


HET · DAGHET · IN · DEN · OOSTEN
KOLONIAAL MUSEUM · HAARLEM

Bulletin van het Koloniaal Museum
te Haarlem
No. 38

DECEMBER — 1907



F. W. VAN EEDEN, 1829—1901.

INHOUD:

Bijdragen tot de kennis der Flora van Nederlandsch West-Indië

I

EERSTE UITGAVE VAN HET VAN EEDEN-FONDS

(Bevattende tevens de Documenten der Stichting van het Fonds, zijne Statuten, en de Verslagen over de jaren 1902—1906).

DRUK VAN J. H. DE BUSSY, AMSTERDAM
1907

KOLONIAAL MUSEUM TE HAARLEM

Directeur van het Museum, tevens Scheikundige: DR. M. GRESHOFF
Spreekuur bij voorkeur 's morgens van 9—10½ uur; spreekuur te Amsterdam in het Bureau voor Handelsinlichtingen: Woensdag 11½—1 uur

---

Het museum is dagelijks geopend, van 10—4 uur; het bureau, het laboratorium en de bibliotheek alleen op werkdagen, van 9—4 uur. Toegangsprijs *f* 0.25 de persoon. Raadsleden en begunstigers van het museum, alsmede donateurs der „Maatschappij van Nijverheid", hebben vrijen toegang met hun gezelschap; leden der voornoemde maatschappij met eene dame. Des Zondags is de toegang vrij. Zij, die van het museum gebruik willen maken voor oefening en studie, of voornemens zijn zich in de koloniën te vestigen, kunnen op aanvrage bij den directeur gedurende een bepaalden tijd vrijen toegang tot de verzamelingen krijgen. Aan onderwijzers met hunne leerlingen wordt eveneens op verzoek vrije toegang verleend, mits vooraf schriftelijk aangevraagd.

De in het museum aanwezige koloniale boekverzameling, alsmede de verzamelingen van kaarten, afbeeldingen en gedroogde planten (herbarium), zijn toegankelijk voor belanghebbenden.

Personen uit de koloniën, tijdelijk in Nederland vertoevende, kunnen op aanvrage in het museum toegelaten worden als volontair. Het laboratorium is alleen bij uitzondering voor bezoekers toegankelijk. Nieuwe en belangrijke koloniale voortbrengselen worden in dit laboratorium geanalyseerd, en beschreven in het bulletin van het museum of in het tijdschrift der genoemde maatschappij. Het laboratorium biedt ook gelegenheid aan een beperkt aantal geoefende laboranten tot chemische en mikroskopische onderzoekingen over natuurlijke producten, tegen eene retributie van *f* 50.— per maand.

Eene afdeeling van het Koloniaal Museum bevindt zich in het „Bureau voor Handelsinlichtingen", hoek Damrak-Oudebrugsteeg, te Amsterdam, waar de instelling een eigen museum-kamer bezit, met eene standaard-verzameling Oost- en West-Indische producten, en waar voorts afwisselend eenige voorwerpen worden tentoongesteld, welke men nader onder de aandacht van den handel te Amsterdam wenscht te brengen, of welke op de onderzoekingen in het laboratorium betrekking hebben; ook zijn aldaar de geschriften van het museum te raadplegen, en zonder prijsverhooging verkrijgbaar. Ook in de Indische leeszaal, Rokin 62, is zulks het geval. Te 's Gravenhage zijn de museum-uitgaven verkrijgbaar bij „Boeatan", Heulstraat 17.

Het Koloniaal Museum is geen rijksinstelling, en bezit geen eigen kapitaal. Het wordt voornamelijk gesteund door subsidiën van stad en lande, de Maatschappij van Nijverheid, alsmede door bijdragen van particulieren en handelshuizen, die toegetreden zijn als Raadslid, en eene bijdrage van *f* 50.— 's jaars of *f* 500.— in eens storten. Begunstigers betalen *f* 25.— of *f* 10.—. De Raadsleden ontvangen alle geschriften van het museum, de begunstigers alleen de verslagen en circulares. Bijdragen voor het museum, zoowel in geld als in voorwerpen (vooral ook nieuwe voortbrengselen uit de Nederlandsche overzeesche bezittingen), worden met erkentelijkheid ontvangen.

Bij het Koloniaal Museum zijn in beheer twee kleine fondsen, nl. het *van Eeden-fonds* (stamkapitaal *f* 15000) voor het onderzoek der flora van W.-Indië, en het *Rumphius-fonds* (nog slechts *f* 1800 groot) voor de aanmoediging van het natuurwetenschappelijk onderzoek der Molukken

Zij, die in het behoud en de uitbreiding van het museum belangstellen, worden uitgenoodigd zich aan te melden als Raadslid of als Begunstiger van het Koloniaal Museum, of anderszins van hunne belangstelling te doen blijken.

BULLETIN

VAN HET

Koloniaal Museum te Haarlem

No. 38

DECEMBER — 1907

INHOUD:

BIJDRAGEN TOT DE KENNIS DER FLORA VAN NEDERLANDSCH WEST-INDIË

I

EERSTE UITGAVE VAN HET VAN EEDEN-FONDS

(Bevattende tevens de Documenten der Stichting van het Fonds, zijne Statuten, en de Verslagen over de jaren 1902—1906).

DRUK VAN J. H. DE BUSSY, AMSTERDAM

1907



F. W. VAN EEDEN.
26 October 1829 — 4 Mei 1901.

Wie de Botanie waarlijk wil leeren liefhebben als een vriendelijke geleidster door het leven, die moet reeds in zijn jeugd beginnen met onkruid te zoeken, die moet de planten zien in de vrije natuur, in onafscheidelijk verband met het landschap, en wie het landschap wil leeren genieten, die mag ook niet het geringste deeltje van het geheel verwaarloozen.

Eerst dan begint het landschap te leven en gaan wij in het landschap op als in een ruimer en zuiverder bestaan. Wij gevoelen ons te vrijer, te luchtiger naarmate onze persoonlijkheid meer en meer met dat bezielde landschap ineensmelt.

En zoo leeren we eindelijk, dat onkruid ook bij die beschouwing niet vergaat, maar te midden van den meest bezwarenden ernst des dagelijkschen levens onzen kinderlijken zin tot het einde onzer jaren blijft ontwikkelen.

Onkruid.

Het A. B C. van den vooruitgang van Suriname is: wetenschappelijk onderzoek. Vestig in Suriname een wetenschappelijk lichaam, van waar uit de kolonie in alle richtingen en in elk natuurwetenschappelijk gebied wordt onderzocht; — en gij zult overtuigd worden, dat hiermede het goede deel is gekozen. Niet de goudvelden alleen beloven schatten. Schatten van hooger waarde liggen ook in de onmetelijke oerwouden en in den onuitputtelijk vruchtbaren grond.

De natuurwetenschap wordt wel beoefend in Nederland, maar niet overeenkomstig de roeping eener natie, die nog woeste oppervlakten in Oost en West, 50 maal grooter dan het Moederland, zijn erfdeel noemt. Wat wil eigenlijk de wetenschap in Nederland? Haar steentje aanbrengen tot het groote gebouw der algemeene wetenschap. Welnu, dáár is dat steentje, dat nationaal Nederlandsch steentje: het naarstig onderzoek van onze nog voor een groot deel onbekende koloniën, de inventarisatie van het erfdeel der vaderen.

Een verwaarloosd erfdeel.

INHOUD.

BIJDRAGEN TOT DE KENNIS DER FLORA VAN NEDERLANDSCH WEST-INDIË.

Ter inleiding dezer eerste uitgave van het „van Eeden-fonds".

Bij de verschijning dezer eerste uitgave van het van Eeden-fonds, heeft onze Commissie slechts weinig aan den inhoud toetevoegen. Immers bevat dit geschrift niet alleen alle documenten, welke op de stichting van genoemd fonds betrekking hebben, doch wordt hier ook verantwoording afgelegd van de gelden, welke in Suriname en in Nederland sedert den aanvang daarvoor zijn bijeengebracht. Het kapitaal van het van Eeden-fonds is nog gering en het beheer eenvoudig; men zal er dus vrede mede kunnen hebben dat dit bulletin, voor zoover het moet dienen als *verslag* van het fonds, de jaren 1902—1906 te zamen omvat. Zóózeer wenscht onze Commissie, dat het fonds onder hare hoede geheel en al de bevordering der plantkundige wetenschap in Ned. West-Indië ten goede komen zal, dat zij geen bulletin van louter administratieven aard heeft willen uitgeven, doch wachtte tot er gelegenheid was daaraan een tweetal belangrijke botanische bijdragen toetevoegen.

Naar wij hopen zal het van Eeden-fonds, gestadig werkend in den geest van den voortreffelijken man, wiens naam het draagt, in de toekomst tal van soortgelijke bijdragen kunnen bijeenbrengen, zoodat dan de uitgaven van het fonds een kort overzicht zullen geven van den stand der Nederlandsche botanische studiën in West-Indië.

De Commissie wenscht ten slotte hier dank te betuigen aan allen, die op eenigerlei wijze de totstandkoming van het van Eeden-fonds hebben bevorderd, in de eerste plaats aan hen, die daartoe destijds in Suriname het initiatief genomen hebben. Wanneer wij daarbij geen opsomming van namen willen geven, zij toch dankbaar de naam genoemd van één, die niet meer onder de levenden verkeert, wijlen den heer W. van Esveld, die èn in Suriname èn in Nederland als lid der Commissie voor dit fonds zich bijzonder verdienstelijk heeft gemaakt.

De Nederlandsche Commissie
voor het van Eeden-fonds,

G. M. DEN TEX.
H. P. WIJSMAN.
M. GRESHOFF.

DOCUMENTEN der Stichting van het van Eeden-fonds.

I. Circulaire betreffende het Fonds aan de Ingezetenen van Suriname.

Paramaribo, 22 November 1900.

De werkzaamheden van de Commissie voor de Haarlemsche, ook die voor de Parijsche Tentoonstelling, zijn afgeloopen. Hoogstwaarschijnlijk zal het bij Gouv. Res. dd. 22 April 1899, La. A. No. 2852, alsnog ter beschikking van de Commissie gestelde bedrag van duizend gulden ongebruikt blijven.

Het Bureau der Tentoonstellings-Commissie weet uit goede bron dat het floristisch onderzoek van Suriname met haar nog zoo weinig bekenden plantengroei, een der lievelings-denkbeelden vormt van den Heer F. W. van Eeden.

Naar aanleiding hiervan stelt het Bureau zich voor, bij voldoende deelname van Suriname's ingezetenen, dit bedrag tot grondslag te doen strekken van een fonds, bestemd voor bovenbedoeld onderzoek, en dit Fonds, waaraan het Bureau den geëerden naam van den Directeur van het Koloniaal Museum te Haarlem zou willen verbinden, ter beschikking te stellen van den Heer Dr. M. Greshoff, onder-directeur van het Koloniaal Museum, met vriendelijk verzoek ook in Nederland pogingen te willen doen tot uitbreiding van dit fonds. Van de welwillende medewerking ten deze van den Heer Greshoff is het Bureau verzekerd.

Langs verschillende wegen kan dit floristisch onderzoek worden ingesteld; prijsvragen kunnen worden uitgeschreven voor verzamelingen van Surinaamsche planten; gelden worden aangewezen voor het determineeren der Surinaamsche flora; bijdragen worden gegeven aan reizigers, die de kolonie voor botanisch onderzoek willen bezoeken; botanische geschriften worden uitgegeven, en door dit alles het groote werk: „een flora van Suriname" tot stand worden gebracht.

Dat bij een onderzoek naar Suriname's plantengroei ook de belangen der kolonie zelve in hooge mate worden gebaat, behoeft nauwelijks gezegd te worden.

Zoowel door het Bestuur der Kolonie als door het Opperbestuur is instemming betuigd met het boven weergegeven plan.

Intusschen spreekt het wel van zelf, niet alleen dat het bedrag van duizend gulden voor het bovenbedoelde fonds zelfs als begin onvoldoende moet worden geacht, maar bovendien, dat de tot standkoming van een dergelijk fonds in onze kolonie dan alleen waarde kan hebben voor hem, wiens naam daaraan verbonden zou worden, wanneer hij daarin een uiting van waardeering en hoogachting mag zien van de bevolking van Suriname, en derhalve aan die totstandkoming ook algemeen alhier wordt medegewerkt.

Dat die medewerking zal worden verkregen, betwijfelt het Bureau geen oogenblik, waar het zich de nauwelijks een jaar geleden in deze kolonie van zoo verschillende zijden opgegane stemmen voor den geest roept, die unaniem hulde wenschten te brengen aan den Heer van Eeden, den onvermoeiden strijder voor Suriname's belangen. Het destijds gerezen geschil over de vraag van wien de oproeping tot deelname aan een dergelijk huldeblijk diende uit te gaan, komt het Bureau voor zonder eenig belang te zijn. De persoon of het lichaam van wien of waarvan die oproeping uitgaat, treedt uit den aard der zaak geheel op den achtergrond.

Slechts dit is de vraag: Wenschen Suriname's ingezetenen hulde te brengen aan den Heer van Eeden?

En deze vraag te stellen is haar te beantwoorden.

Allen, die voor het boven omschreven doel een kleine of ook een grootere gave wenschen beschikbaar te stellen, gelieven het bij deze circulaire gevoegde inteekenbiljet ingevuld en onderteekend aan een der onderteekenaren dezer te willen doen toekomen, die zich ook gaarne bereid verklaren de gaven van hen in ontvangst te nemen, die deze circulaire niet mocht hebben bereikt.

G. H. BARNET LYON.
G. A. VAN EMDEN.
W. VAN ESVELD.
F. C. GEFKEN.
C. J. HERING.
S. DE LANGE.
J. MAVOR.
J. E. MULLER.
A. J. V. D. HOUVEN V. OORDT.

Aan de Ingezetenen van Suriname

II. Brief van F. W. van Eeden aan het Comité voor het Fonds.

Haarlem, 14 Febr. 1901.

Mijne Heeren,

Met groote belangstelling nam ik kennis van uwe circulaire betreffende het „van Eeden-fonds", en ik dank U van harte voor de vriendelijke hulde mij bewezen, door mijn naam te willen verbinden aan eene blijvende instelling, die de botanische kennis van Suriname beoogt.

Het is U bekend, hoe het wetenschappelijk onderzoek van ons „verwaarloosd erfdeel" mij innig ter harte gaat, en in 't bijzonder juich ik toe, dat door Uw fonds de botanische schatten, en ook de schoone en bloemrijke planten van uw gewest, in de toekomst meer aan den dag zullen komen. Heeft het mij ook verheugd, dat de Regeering door stichting van een cultuurtuin bereids een eerste stap heeft gedaan op den goeden weg, zoo hoop ik toch dat het niet te lang zal duren, eer uit dezen cultuurtuin een botanische tuin zal groeien, en ik vraag U, niet te verflauwen in de pogingen, om daartoe te komen. Ongetwijfeld zal het „van Eeden-fonds" ook in die richting nuttig werkzaam kunnen zijn. Ook hoop ik, dat zal gelet worden op die Surinaamsche planten, welke geschikt zijn om als siergewas gekweekt te worden.

Om van mijne ingenomenheid met Uw streven eenig bewijs te geven, veroorloof ik mij de circulaire, met mijne handteekening voorzien, terug te zenden. Ik stel daarbij het bedrag van *f* 1000.— voor Uw fonds ter beschikking, en zal het aan Uwen gemachtigde doen uitbetalen zoodra ik dienaangaande Uw bericht ontvang. Het is mij eene innige vreugde, op die wijze ten minste eenigszins aan Uw schoon voornemen te kunnen deelnemen, en U tevens daardoor mijne erkentelijkheid te bewijzen voor de onderscheiding, mij van de zijde der ingezetenen van Suriname te beurt gevallen.

Met de verzekering mijner bijzondere hoogachting,

Uw dienstw. dien.,
F. W. VAN EEDEN.

Aan de Heeren
Mr. G. H. BARNET LYON c.s.,
Comité voor het „van Eeden-fonds"
te Paramaribo.

III. Antwoord van het Comité aan den Heer van Eeden.

Paramaribo, 25 Maart 1901.

Hooggeachte Heer,

Mag ik U namens ons Comité dank zeggen, zoo voor Uw vriendelijk schrijven van 14 Februari jl., als voor de koninklijke gift, waarmede U ons streven om de botanische kennis van Suriname tot haar recht te doen komen, wel hebt willen steunen.

Vóór alles stellen wij het op hoogen prijs, dat wij van U mochten vernemen, dat U ons voornemen tot het oprichten van een Fonds, als door ons bedoeld, goedkeurt en dat wij aan dit fonds Uw naam mogen verbinden, als een gering bewijs van onze groote erkentelijkheid voor Uw onverflauwd optreden in het belang van onze schoone en overrijke kolonie.

Voor ons en zoovelen, die met ons blijven hopen en verwachten dat ons „verwaarloosd erfdeel" nog eens voor het moederland zal worden, wat het daarvoor zijn kan, is de groote belangstelling in onze toekomst, waarvan U ook nu weder zulk een schitterend bewijs hebt willen geven, een riem onder 't hart gestoken.

Het zal dan ook een niet geringe voldoening zijn, wanneer de poging daarvoor thans gedaan, het succes moge hebben, dat zij verdient, en waarop wij hopen dat zoowel hier als in Nederland mag gerekend worden.

Wij stellen ons voor, zoodra voldoende bijdragen hier zullen zijn ingekomen, het bijeengebrachte naar Nederland over te maken. De Heer Greshoff, die zoo vriendelijk was ons zijne medewerking toe te zeggen, zal U dan zeker wel bekend willen stellen met den naam van den persoon, die als onze gemachtigde in het vaderland optreedt.

Ontvang, Hooggeachte Heer, met onzen herhaalden dank de verzekering van de gevoelens van hoogachting en onderscheiding, waarmede wij ons gaarne teekenen,

Uw zeer dw. dienaren,

Voor het Comité vnd.

G. H. Barnet Lyon, *Voorzitter.*

A. J. v. d. Houven v. Oordt, *Secretaris.*

Aan den WelEdGeb. Heer
F. W. van Eeden
te Haarlem.

IV. Mededeeling der Surinaamsche Commissie voor het van Eeden-fonds.

Paramaribo, 21 Maart 1902.

WelEdelZeerGeleerde Heer,

Op voorstel van het Bureau der Haarlemsche Tentoonstellings-Commissie werd door den Gouverneur bij Gouvernements-Resolutie van 7 Maart d.j. La. A. No. 2166, eene Commissie samengesteld voor het „van Eeden-fonds", ten doel hebbende het floristisch onderzoek van Suriname, en werden daarin als leden benoemd de Heeren Dr. H. D. Benjamins, F. C. Curiël, F. C. Gefken, Mr. G. H. Barnet Lyon en Julius E. Muller, welke Commissie uit haar midden haar voorzitter en secretaris zou kiezen.

De eerste en tweede ondergeteekenden werden in onze eerste vergadering op gisteren als voorzitter en secretaris respectievelijk aangewezen.

Van het bureau der Haarlemsche Tentoonstellings-Commissie, welke Commissie bij G. R. van denzelfden datum werd ontbonden, nam onze Commissie over een bedrag van *f* 6388.52, de door dit Bureau voor het „van Eeden-fonds" bijeengebrachte gelden, waarvan, volgens de hierbij gevoegde reçu's van de Haarlemsche Bankvereeniging, *f* 1025.50 bij die instelling gedeponeerd is, terwijl het saldo ad *f* 5363.02 door de Surinaamsche Bank kosteloos aan de Haarlemsche Bankver. zal worden overgemaakt ter belegging op het hoofd, waarop reeds bij laatstgenoemde instelling het bedrag van *f* 1025.50 werd gedeponeerd.

Volgaarne zeggen wij U onze medewerking toe om het „van Eeden-fonds" aan zijne bestemming te doen beantwoorden.

Onder aanbieding van onze gevoelens van hoogachting en onderscheiding, hebben wij, WelEdelZeerGeleerde Heer, de eer ons te teekenen,

Uwe zeer dw. dienaren,

G. H. BARNET LYON, *Voorzitter*.
F. C. CURIËL, *Secretaris*.

Aan den Heer Dr. M. GRESHOFF,
Directeur van het Koloniaal Museum,
te Haarlem.

V. Circulaire betreffende het Fonds aan de Ingezetenen van Nederland.

Haarlem, 1 Mei 1903.

In het jaar 1900 is door ingezetenen van Suriname de grondslag gelegd voor het „van Eeden-fonds" bedoeld als blijvende hulde aan den onvermoeiden strijder voor Suriname's belangen, nu wijlen den heer F. W. van Eeden, in leven Directeur van het Koloniaal Museum te Haarlem, en Algemeen Secretaris der Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van Nijverheid aldaar.

Men wist in de West, dat geen hulde den heer van Eeden, als enthousiast plantkundige en nijverheidsman tevens, aangenamer kon zijn, dan de stichting van een dergelijk met het Haarlemsch museum verbonden fonds voor het botanisch onderzoek van Suriname, de studie van de zoo rijke flora van dat land. Hij verloor daarbij niet uit het oog, dat geen wetenschap van meer onmiddellijk nut voor eene kolonie is dan de plantkunde en hare toepassingen, in landbouw, nijverheid, handel, tuinbouw, geneeskunde, enz. In Suriname begreep men dat ten volle, en zag ook duidelijk den werkkring van het fonds voor zich. „Langs verschillende wegen", zoo schreef de onder voorzitterschap van Mr. G. H. Barnet Lyon te Paramaribo gevestigde commissie in hare oproeping. „kan dit floristisch onderzoek worden ingesteld: prijsvragen kunnen worden uitgeschreven voor verzamelingen van Surinaamsche planten; gelden worden aangewezen voor het determineeren der Surinaamsche flora; bijdragen worden gegeven aan reizigers, die de kolonie voor botanisch onderzoek willen bezoeken; botanische geschriften worden uitgegeven, en door dit alles het groote werk: „een flora van Suriname" tot stand worden gebracht."

Van groote waarde was het, dat Z. E. de Gouverneur van Suriname, bij gouvernements resolutie van 7 Maart 1902, eene blijvende „Surinaamsche Commissie voor het van Eeden-fonds" heeft ingesteld, met welke commissie steeds overleg zal kunnen geschieden, en door welke, om slechts dit eene voorbeeld te noemen, te Paramaribo een krachtige hulp kan worden geboden aan hen, die met steun van ons fonds derwaarts zullen vertrekken.

Verleden jaar beliepen de inschrijvingen voor het nieuwe fonds reeds de vrij aanzienlijke som van *f* 6,388.—. Een der eerste inteekeningen (*f* 1000.—) was van den heer van Eeden zelven, uit erkentelijkheid voor de hem in Suriname bewezen eer, en uit vreugde, dat er door dit fonds iets gedaan zou kunnen worden

voor de kennis der schoone planten van „Neerland's verwaarloosd erfdeel". Genoemd bedrag werd toen naar Nederland overgemaakt, en is als grondslag van het van Eeden fonds op solide wijze belegd bij de Haarlemsche Bankvereeniging. De Raad van Bestuur van het Koloniaal Museum droeg aan ondergeteekenden als gedelegeerde commissie het beheer en de uitbreiding der geldmiddelen op.

Wij zijn zoo gelukkig te kunnen berichten, dat onder onze hoede, door uitnoodigingen in zeer beperkten kring, het van Eeden-fonds thans reeds is gestegen tot ruim *f* **9000.—**. Het waren in de eerste plaats H.H.M.M. de Koningin en de Koningin-Moeder, en Z. K. H. de Prins der Nederlanden, die hunne hooge ingenomenheid met de stichting van dit fonds uitspraken, en daarvoor eene bijdrage aanwezen. Ook van andere zijde is al duidelijk gebleken van sympathie voor het van Eeden-fonds, dat in de toekomst wellicht een krachtig hulpmiddel kan zijn bij het practisch en wetenschappelijk zooveel belovend botanisch gedeelte van het natuuronderzoek in Suriname. Zonder elk ander nuttig gebruik der renten van het fonds uit te sluiten, stellen wij ons toch in de eerste plaats voor, die renten, naar wij hopen vermeerderd met eene gelijke gouvernementssubsidie, op gezette tijden te kunnen uitkeeren aan een Nederlandsch plantkundige, als ondersteuning voor eene reis naar Suriname tot floristisch-botanische onderzoekingen, hetzij dan dat deze reis zelfstandig ondernomen wordt, of wel, dat aan eene grootere expeditie een botanicus wordt toegevoegd.

Zal het van Eeden-fonds echter aan deze bestemming kunnen voldoen, dan is de vermeerdering van het bijeengebracht kapitaal noodig.

Wij vragen daarvoor steun aan hen, die door dit fonds de nagedachtenis van F. W. van Eeden willen eeren, als algemeen secretaris van „Nijverheid", als stichter van ons Koloniaal Museum en voorstander van Indisch natuuronderzoek, als begaafd plantenkenner ook, en ijverig beoefenaar der Nederlandsche flora.

Voorts doen wij een beroep op hen, die de studie der plantkunde liefhebben, en inzien, dat het de plicht is eener koloniale natie de natuurschatten harer overzeesche gewesten toegankelijk te maken voor de wetenschap.

Maar nog in ruimer kring vragen wij dit fonds te steunen, namelijk aan allen, die iets voelen voor Suriname, in 't bijzonder zij, die door handelsbelang, werkkring, afkomst, lust hebben iets voor de kolonie te doen in deze zaak, die óók voor hare economische ontwikkeling zoo uiterst belangrijk kan worden.

Het is waar, dat er in ons land veel en velerlei gevraagd wordt, en wij zien dan ook geen kans, van de nuttigheid van dit fonds hen te overtuigen, die niets gevoelen voor natuurstudie in 't algemeen, en ook niets voor Neerland's koloniale idealen.

Maar gelukkig, het aanvankelijk succes van onze pogingen bewijst het reeds, zijn er nog velen die wèl te vinden zijn als men voor eene dergelijke goede zaak bij hen aanklopt. Wij hopen, dat zij door eene kleine of groote gave, die slechts voor éénmaal gevraagd wordt, het in Suriname zoo flink opgezet van Eeden-fonds zullen helpen brengen, waar het wezen moet.

De Nederlandsche Commissie voor het van Eeden-fonds voornoemd,

W. van Esveld,
Hoofd-directeur der Surinaamsche Bank te Amsterdam,
Oud-lid der Surinaamsche Commissie,

H. P. Wijsman.
Hoogleeraar aan de Universiteit te Leiden,
Lid der Commissie van het Koloniaal Museum.

M. Greshoff,
Directeur van het Koloniaal Museum te Haarlem,
Secretaris van het van Eeden-fonds.

VI. Besluiten van den Raad van het Koloniaal Museum betreffende het Fonds.

(AFSCHRIFT uit de Notulen der 18e Vergadering van den Raad van Bestuur van het Koloniaal Museum, s. d. 17 Mei 1902).

Ten opzichte van het van Eeden-fonds stelt de Raad het volgende vast.

De bezittingen van het van Eeden-fonds worden beheerd door den Directeur van het Koloniaal Museum, onder toezicht van den Raad van Bestuur dier inrichting.

De inkomsten van het fonds worden ter beschikking gesteld van eene Commissie van drie leden, aan te wijzen door den Raad van Bestuur van het Koloniaal Museum, om die, op de wijze als haar het best voorkomt, te besteden voor de uitbreiding der floristische kennis van de kolonie Suriname.

De Commissie zal zooveel mogelijk bestaan uit een lid van den Raad van Bestuur, een lid van de Commissie van Beheer, alsmede uit den Directeur van het Koloniaal Museum.

De Commissie is in den ruimsten zin des woords bevoegd tot alles, wat betrekking heeft op de belangen van het fonds en het door het fonds voorgestane doel.

Jaarlijks dient zij een verslag harer verrichtingen in aan den Raad van Bestuur van het Koloniaal Museum.

De Commissie hier te lande houdt geregeld voeling met de in Suriname als adviseerend lichaam fungeerende Commissie voor het van Eeden-fonds.

Deze Commissie, waartoe de Raad thans aanwijst de heeren van Esveld, Wijsman en Greshoff, die allen zich de keuze laten welgevallen, zal de nadere organisatie van het van Eeden-fonds ter hand nemen en heeft ook ten opzichte der grondvesting en uitbreiding van het fonds in Nederland volledige volmacht te handelen in het belang van dat fonds.

(AFSCHRIFT uit de Notulen der 22ste Vergadering van den Raad van Bestuur van het Koloniaal Museum, s. d. 2 Juni 1906).

Vaststelling der statuten van het van-Eedenfonds.

Het concept der statuten wordt gelezen, met het aanbevelend praeadvies der Commissie.

De statuten worden door de vergadering onveranderd goedgekeurd en bekrachtigd, waarbij het fonds erkend wordt als eene in 1906 in geregelde werking tredende zelfstandige afdeeling, met een voor haar doel gereserveerd en onvervreemdbaar kapitaal, hiervan zal aan de Commissie voor het van Eeden-fonds namens den Raad kennis worden gegeven.

Gevolg gevende aan art. 7 dezer statuten, keurt de Raad goed de wijze van belegging der bezittingen van het fonds en de bewaargeving bij de Haarlemsche Bankvereeniging.

VERSLAGEN over het van Eeden-fonds in Nederland over de jaren 1902, 1903, 1904, 1905, 1906.

EERSTE VERSLAG van den toestand van het van Eeden-fonds (in 1902).

In de eerste plaats bood de gedelegeerde commissie het publiek aan de (gedrukte) documenten, die op de stichting van dat fonds betrekking hebben, en die volledige inlichting verschaffen over hetgeen tot dit tijdstip reeds voor deze zaak verricht is.

Voorts zijn wij zoo gelukkig te kunnen berichten, dat het gelukt is, het Surinaamsch fonds van *f* 6500 hier te lande tot *f* 9000 op te voeren. Onze commissie heeft n.l. in beperkten kring een schrijven over dit fonds gericht, dat tot inschrijvingen tot een bedrag van *f* 2400 aanleiding gaf. Onder deze eerste deelnemers hier te lande mogen wij met erkentelijkheid noemen H.H. M.M. onze geëerbiedigde Koningin, de Koningin-Moeder en Z. K. H. Prins Hendrik der Nederlanden, die hunne hooge ingenomenheid met het van Eeden-fonds uitspraken, en daarvoor een gift resp. van *f* 200, *f* 300 en *f* 100 aanwezen.

Als gezegd, werd nog geene algemeene circulaire verspreid, doch een schrijven tot eenige vermogende en invloedrijke personen gericht.

Wij zetten onze pogingen voort, om het fonds tot een gelijk bedrag als van het soortgelijke Buitenzorg-fonds, n.l. *f* 15000, te brengen, doch wij mogen ons niet ontveinzen, dat waar zoo veel en zoo velerlei moet gevraagd worden, het moeilijk zal zijn dit bedrag bijeen te brengen; te meer, daar er een categorie van belangstellenden is voor het van Eeden-fonds, n.l. de botanici en andere beoefenaars van natuurwetenschap hier te lande, die wel den goeden wil zullen hebben, doch niet tot groote bijdragen in staat zijn.

Wij vroegen daarom Z. E. den Gouverneur van Suriname, of deze ook aanleiding kon vinden uit de koloniale middelen eene som voor eens voor het van Eeden-fonds aan te wijzen.

Nog veroorloofden wij ons Zijne Excellentie er op te wijzen, dat de onder zijne hoede staande Surinaamsche commissie voor het van Eeden-fonds door sterfgeval en vertrek onvoltallig is geworden, en eene aanvulling wellicht overweging verdient.

Uitgebracht aan de Jaarlijksche Vergadering van den Raad van het Koloniaal Museum op 30 *Mei* 1903.

TWEEDE VERSLAG van den toestand van het van Eeden-fonds (in 1903).

In 't algemeen kan worden opgemerkt, dat dit fonds nog in hetzelfde stadium van wording verkeert als verleden jaar, zij het ook, dat wij het doel meer zijn nabij gekomen. Dat doel is het fonds te vestigen met een stamkapitaal van ten minste *f* 15000.—, en het dan in hoofdzaak voor West-Indië te doen werken als het Buitenzorg-fonds werkt voor Oost-Indië, doch met eenigszins ruimer programma, zooals in de hierna te noemen circulaires en documenten uiteengezet is.

In Mei 1903 viel het 1e verslag over dit fonds samen met eene missive van soortgelijken inhoud aan den Gouverneur van Suriname, waarin eene bijdrage uit de koloniale middelen werd gevraagd. Dit verzoek werd door den Gouv. Lely van de hand gewezen.

Als lid der Surinaamsche Commissie is door genoemden gouverneur in 't verslagjaar benoemd de heer Dr. C. J. J. van Hall, aan wien onze commissie eene missive schreef over den toestand van het fonds en over de wenschelijkheid er ook in Suriname verder voor te werken.

De verspreiding eener gedrukte circulaire, die in het eind van het vorig jaar (1902) was uitgesteld, wegens den toen ongeschikten tijd, ook om niet den schijn van concurrentie met het destijds zich vormend Veth-fonds aan te nemen, heeft in Mei van het jaar 1903 plaats gehad, en zulks op ruime schaal. Een 800-tal werd, grootendeels met de gedrukte „documenten", verzonden aan in de natuurwetenschap of in Suriname belangstellende kringen, zoowel als aan vereerders van wijlen F. W. van Eeden. Voorts werd dezelfde circulaire ook als bijlage verspreid in het *Tijdschrift van Nijverheid* (2350 ex.), de *Ind. Merc.* (3000 ex.) en de *Ind. Gids* (750), zoodat wij werkelijk allen meenen bereikt te hebben, die eenigszins daarvoor in aanmerking kwamen. De uitkomst heeft de verwachting teleurgesteld, waartoe zeker wel de gedrukte toestand van Suriname en het weinig vlotten der cultuur heeft bijgedragen. Nauwelijks *f* 1000.— is langs dezen weg van circulaires bijeengebracht tegen ± *f* 2400 als oogst der eerste oproeping in beperkten kring.

Van de circulaires werden 200 ex. en van de documenten 100 ex. aan de Surinaamsche commissie gezonden, om een beroep te doen op ingezetenen van Paramaribo, die in 1900 bij de eerste oproeping voor het fonds nog niet ter plaatse waren. Wij hebben nog geen resultaat daarvan vernomen.

Wel verblijdde de voorzitter der Surinaamsche Commissie, de heer Mr. G. H. Barnet Lyon, thans hier te lande, ons dezer dagen met het bericht, dat in Paramaribo is aanhangig gemaakt de schenking van *f* 900.— uit de kas der voormalige Land- en Tuinbouw-vereeniging, aan het „van Eeden-fonds".

Thans bezit het fonds aan solide effecten, die door de Haarl. Bankver. bewaard en geadministreerd worden, tot een aankoopbedrag van *f* 10.359.19.

De laatste jaarrekening is, evenals de vorige, door het lid der gedelegeerde commissie, den heer W. van Esveld, geverifiëerd en als accoord bevonden onderteekend. Samenvattend, ontbreekt er dus nog rond *f* 5000 aan het voor ons fonds benoodigd stamkapitaal. Wij blijven doende, dit bedrag bijeen te brengen, om dan met statuten de stichting te bevestigen op de wijze, als in de Raadsvergadering van 1902 van het Koloniaal Museum in principe is aangegeven, en waarbij zoowel op de verbinding tusschen het fonds en genoemd museum, als op de onaantastbaarheid van het fonds, voldoende zal gelet worden. Reeds is aan de gedelegeerde commissie voor het nog ontbrekende een bedrag van *f* 1000.— voorwaardelijk toegezegd, indien het haar n.l. zal mogen gelukken, nog vier anderen te vinden, bereid het fonds eveneens met *f* 1000 te steunen.

Intusschen hebben de omstandigheden medegebracht, dat thans reeds het van Eeden-fonds in werking is getreden tot bevordering van het floristisch onderzoek in Suriname. De commissie tot wetenschappelijk onderzoek van Suriname kwam n.l. tot ons met verzoek haar poging te steunen om *f* 3000.— bijeen te brengen voor het zeer sympathiek plan van Dr. van Hall tot een onderzoek der boomflora enz. bij den Lawa-spoorwegaanleg, waarvoor thans de goede gelegenheid zal moeten worden waargenomen. Hoewel het voornemen was, met de gestie van het van Eeden-fonds te wachten tot dat fonds gereed is, meenden wij in dit bijzonder geval ons niet te mogen onthouden van hulp voor een floristisch onderzoek, dat zoo geheel in de sfeer van het fonds viel, en wij hebben *f* 250.—, uit de in dit jaar te kweeken rente, aan bedoelde commissie uitgekeerd, met verzoek een gedeelte van den botanischen oogst voor het Kol. Mus. te bestemmen, hetgeen is toegezegd.

Natuurlijk is deze subsidie slechts als uitzondering bedoeld, en blijft de commissie streven naar de voltooiïng van het fonds en het aanvaarden van eigen arbeid. Wij hopen, dat het niet te lang zal duren voor de *f* 15000.— er is, en het fonds voor de eerste maal voor een regeerings-steun tot gelijk bedrag der gekweekte rente in aanmerking zal kunnen gebracht worden.

In de samenstelling der gedelegeerde commissie kwam geen verandering. De correspondentie, het fonds betreffende, is opgenomen in het register van het Koloniaal Museum, dat ook de kosten van die correspondentie en van de voor het fonds benoodigde drukwerken gedragen heeft.

Uitgebracht aan de Jaarlijksche Vergadering van den Raad van het Koloniaal Museum op 28 *Mei* 1904.

DERDE VERSLAG van den toestand van het van Eeden-fonds (in 1904).

Gelijk reeds in 't vorig jaarverslag werd aangeduid, is in Mei 1904 uit het van Eeden-fonds een bedrag van *f* 250.— uitgekeerd aan de commissie tot wetenschappelijk onderzoek van Suriname voor het plan-Dr. van Hall tot het floristisch onderzoek der boschstrook bij den spoorwegaanleg in Suriname, tot welk zelfde doel het Koloniaal Museum *f* 50.— bijdroeg.

Bij deze subsidieering overwoog onze commissie, dat dit onderzoek geheel in de lijn der toekomstige werkzaamheid van het van Eeden-fonds viel, en deze gelegenheid tot floristisch onderzoek geen uitstel gedoogde — reden waarom bij uitzondering nù reeds uit het nog in wording zijnde fonds werd geput — echter met de uitdrukkelijke bepaling, dat onze commissie bleef streven naar aanvulling van het stamkapitaal (dat einde 1903 bijna *f* 10.000 bedroeg) tot *f* 15000, en er *proprio motu* door ons geen stappen gedaan worden in de richting van het doel van 't fonds, alvorens dit stamkapitaal bijeen was.

Wij hebben over de uitvoering van het plan-van Hall niets naders vernomen; de heer A. Essed, aan wien hij die wenschte op te dragen, heeft in 1904 de kolonie verlaten.

In het verslagjaar bleef onze commissie doende het van Eeden-fonds tot het stichtingskapitaal te brengen en mocht daarin slagen dank den hierna te noemen steun. Allereerst verklaarde in Mei 1904 de heer J. T. Cremer zich in een schrijven aan Dr. M. Greshoff bereid een bedrag van *f* 1000.— beschikbaar te stellen, indien het gelukte nog vier andere personen te vinden, die bereid waren gelijke bedragen te storten, zoodat de nog ontbrekende som van *f* 5000.— bijeen was. In Juni d.a.v. werd een tweede en derde inschrijving van *f* 1000.— op gelijke voorwaarde verkregen van N. N. (p.a. Mevr. de wed. van Eeden te Haarlem) en van Dr. C. W. Janssen te Amsterdam. De resteerende *f* 2000.— werden tusschen Juli 1904 en Februari 1905 aldus geschonken: door den heer Mr. Veldwijk te Arnhem *f* 500.— en door de heeren J. E. Scholten te Groningen, A. F. Kremer te Haarlem, P. C. André de la Porte te Amsterdam, J. Krol Kzn. te Haarlem, J. Nienhuis te Amsterdam, en de Nederl. Handel-Maatschappij te Amsterdam, elk *f* 250.—, waarmede de gewenschte som bijeen was. Nog werd aan het fonds geschonken *f* 100.— door den heer H. C. van den Honert te Baarn. Een woord van hartelijken dank mag in dit verlag niet ontbreken aan hen, die aldus bereid waren het fonds te vol

tooien, en daarmede een goed werk hebben verricht, niet alleen door deze blijvende hulde aan de nagedachtenis van een zoo verdienstelijk man als F. W. van Eeden, doch ook in 't belang der wetenschap en der ontwikkeling van Suriname.

Tot ons groot leedwezen overleed ons geacht medelid de heer W. van Esveld op 2 Februari 1905, even voor de voltooiing van het fonds, waarin hij zulk een levendig belang stelde en dat vooral ook door zijn toedoen in Suriname begonnen was. Zijne sympathieke persoonlijkheid blijft bij ons, als bij allen, die hem kenden, in dankbare en vriendelijke herinnering.

Op 15 Maart 1905 had de definitieve belegging en deponeering bij de Haarlemsche Bankvereeniging der gezamelijke effecten van het van Eeden-fonds, overeenkomstig wijlen van Esveld's advies, plaats.

Eene notarieele akte, het blijvend bestaan en de integriteit van het fonds waarborgende, in den zin van het Raadsbesluit van 17 Mei 1902, zal eerlang plaats hebben, indien in de vacature van Esveld voorzien is.

Wat verder de geschiedenis van het van Eeden-fonds in het verslagjaar betreft, valt nog het volgende te vermelden.

Reeds in 1903 werd in 't vooruitzicht gesteld dat aan ons fonds ten goede zou komen het kassaldo der ontbonden tuinbouwvereeniging in Suriname, groot circa *f* 900.— Blijkens een dienaangaande onlangs van den heer Schimmelpenninck van der Oije te Paramaribo, oud-voorzitter dier vereeniging, ontvangen schrijven van 26 Maart 1905, stuit echter deze overdracht op bezwaar, en blijft het onzeker welke bestemming ten slotte aan bedoeld bedrag zal gegeven worden.

Eenig bericht aangaande de werkzaamheid van de Surinaamsche commissie van het van Eeden-fonds kwam niet bij ons in.

Uitgebracht aan de Jaarlijksche
Vergadering van den Raad
van het Koloniaal Museum
op 27 Mei 1905.

VIERDE VERSLAG van den toestand van het van Eeden-fonds (in 1905).

In het begin des jaars kwam het stamkapitaal ad *f* 15,000 op de in vorige jaren vermelde wijze bijeen, en had op 15 Maart 1905 de deponeering in effecten bij de Haarlemsche Bankvereeniging plaats; einde 1905 was buiten dit kapitaal nog een bezit van *f* 734.75 bij genoemde Bank voor het fonds geplaatst; de jaarrekening over 1905 werd, als in vorige jaren geschied was, door ons medelid Mr. G. M. den Tex geverifiëerd en voor gezien geteekend. Genoemde heer werd in de Raadsvergadering van 27 Mei 1905 tot lid der van Eeden-fonds-Commissie aangewezen in opvolging van wijlen den heer W. van Esveld († 2 Februari 1905), aan wiens nagedachtenis ook te dier vergadering dankbare hulde gebracht werd.

De Commissie heeft zich, zoodra zij door deze benoeming weder voltallig was, beziggehouden met de statuten van het fonds, in den geest van het besluit der Raadsvergadering van 17 Mei 1902. Na uitvoerige correspondentie en voorafgaande besprekingen kwam de Commissie daartoe op 11 October 1905 in vergadering te Amsterdam bijeen.

Sedert zijn de door haar opgestelde concept-statuten door de Commissie van het Koloniaal Museum onderzocht en goedgekeurd, en zullen deze, van dit praeadvies voorzien, aan de Raadsvergadering van 2 Juni 1906 ter bekrachtiging voorgelegd worden.

Een onderwerp, dat bijzondere bespreking in onze Commissie vond, was, of ook de Nederl. West-Indische eilanden tot het veld van werkzaamheid voor 't van Eeden-fonds konden gerekend worden. De Commissie was éénparig van oordeel, dat zulks het geval behoorde te zijn, omdat de ondersteuning van Nederlandsche botanische studiën betreffende die eilanden, zich na aansluiten bij die betreffende Suriname, doch wilde, alvorens in dien zin een artikel in de statuten optenemen, de Surinaamsche commissie in de zaak kennen. Er werd daarom eene uitvoerige missive over deze zaak tot de commissie te Paramaribo gericht [1]), en daarin ook gevraagd

[1]) Bedoelde missive luidde als volgt:

Haarlem, 5 Januari 1906.

Mijne Heeren,

Het is onze Commissie bijzonder aangenaam U te kunnen berichten, dat de pogingen om het van Eeden-fonds tot zoodanige kapitaalvorming (*f* 15,000) te brengen, dat ieder jaar een eenigermate noemenswaard rentebedrag ter bevordering van botanische studiën kan worden besteed, in het afgeloopen jaar met goeden uitslag zijn bekroond, zoodat wij ons voorstellen van 1906 af dit fonds in geregelde werking te doen treden.

Wij wenschen daarbij voeling te houden met uwe Commissie, en zullen

of deze commissie, indien zij het met onze opvatting eens is, dan ook bereid is als adviseerend lichaam van raad te willen dienen in fondszaken, de eilanden betreffende.

Een voorloopig antwoord geeft ons 't vertrouwen, dat deze zaak niet tot moeilijkheden aanleiding zal geven, en dat de Surinaamsche commissie ook hierin ons hare van vroeger bekende bereidwilligheid zal bevestigen.

Uitkeeringen uit de renten van het van Eeden-fonds werden in 1905 niet gedaan. De geldmiddelen, benoodigd voor de onder leiding van prof. Went te Utrecht bewerkte dissertatie van Dr. A. Pulle over „de Surinaamsche flora", werden van andere zijde verstrekt, anders ware hier terstond een als het ware aangewezen arbeidsveld voor het van Eeden-fonds geweest. Wij hopen echter in de gelegenheid te zijn, een andermaal de West-Indische floristische studiën van genoemden hoogleeraar te steunen.

Zoodra de Commissie van het van Eeden-fonds, die met den jare 1906 de geregelde werkzaamheid van dat fonds wenscht aan te vangen, de statuten zal zien vastgesteld, opent zich naar hare meening reeds voor dit jaar in die richting een uiterst nuttig veld van arbeid, waaromtrent het volgend jaarverslag het noodige zal bevatten.

Uitgebracht aan de Jaarlijksche
Vergadering van den Raad
van het Koloniaal Museum
op 2 Juni 1906.

---

steeds gaarne voorstellen uwerzijds in ernstige overweging nemen, gelijk het uwe Commissie trouwens bekend is, dat wij ons destijds reeds gehaast hebben naar vermogen bij te dragen tot Dr. van Hall's plan tot het botanisch onderzoek bij gelegenheid van den spoorwegaanleg, dat wij met *f* 250 steunden.

Voorshands zijn wij bezig een definitief statuut voor het van Eedenfonds te ontwerpen, ten einde dit den Raad van Bestuur van het Koloniaal Museum ter goedkeuring voor te leggen.

Er is daarbij een punt, waarover wij gaarne uwe meening zouden weten. Het betreft de vertegenwoordiging van het fonds op de West-Indische eilanden. Dat deze, wanneer daartoe aanleiding is, zullen gerekend worden te vallen binnen de werksfeer van het van Eeden-fonds, zal wel uwe opvatting wezen, evenals het de onze is: het samenvloeien van de nationale en wetenschappelijke belangen, de vereeniging van beide onder dezelfde landbouw-inspectie, enz. zijn daartoe aanleiding te over.

Het is nu de vraag of uwe Commissie meent bij voorkomende gelegenheid als adviseerend lichaam ons ook van raad te kunnen en willen dienen in zaken de West-Indische eilanden betreffende.

Gaarne in deze aangelegenheid uw gewaardeerde principiëele beslissing te gemoet ziende, kan het zijn met eenigen spoed, verblijven wij met beleefde groeten en de verzekering onzer hoogachting,

De Nederl. Commissie v. het van Eeden-fonds
G. M. DEN TEX.
H. P. WIJSMAN.
M. GRESHOFF.

VIJFDE VERSLAG van den toestand van het van Eeden-fonds (in 1906).

Het fonds bezat aan het einde des jaars, behalve haar stamkapitaal in effecten, circa *f* 15000, nog de som van *f* 719,95, bij de Haarlemsche Bankvereeniging gedeponeerd; de jaarlijksche rekening werd, als in vorige jaren, door het lid der commissie, Mr. G. M. den Tex geverifiëerd en voor „gezien" geteekend.

In de Raadsvergadering van het Koloniaal Museum van 2 Juni 1906 werden de statuten van het van Eeden-fonds goedgekeurd en bekrachtigd, en is aldus de positie van dat fonds als afzonderlijke afdeeling van het Koloniaal Museum, met een voor haar doel gereserveerd en onvervreemdbaar kapitaal, gewaarborgd. In verband daarmede, is in 1906 het fonds in geregelde actie getreden.

Van Prof. Dr. F. A. F. C. Went te Utrecht kwam het verzoek in eene subsidie van *f* 600 te mogen ontvangen als bijdrage voor eene botanische reis van den heer Drs. J. Boldingh naar St. Eustatius, Saba en St. Martin, teneinde aldaar planten te verzamelen in verband met de samenstelling van een prodromus der flora van de Nederlandsche bovenwindsche eilanden. Onze Commissie meende, dat deze subsidie-aanvrage alle waarborgen bood voor degelijken floristischen arbeid, temeer daar het onderzoek van den heer Boldingh zou aansluiten bij de, mede onder Prof. Went's bekwame leiding bewerkte, dissertatie van den heer Pulle over de planten van Suriname. Zij heeft dus voor dit doel eene subsidie van *f* 600, aan 't eind des jaars vermeerderd met *f* 20 rente, uitgekeerd, onder voorwaarde, dat een geëvenredigd deel van het verzameld materiaal zal komen aan het Koloniaal Museum, zoodra de bewerking is afgeloopen, terwijl de bijzondere aandacht van den heer Boldingh werd gevestigd op de nuttige planten en plantproducten der door hem bezochte eilanden.

Met genoegen kunnen wij reeds in ditzelfde verslag constateeren, dat de reis van den heer Boldingh, naar Prof. Went's oordeel, buitengewoon goed geslaagd is; hij bracht een herbarium van 3300 nrs. mede, en ook een groot aantal foto's.

Van de Surinaamsche Commissie werd, gelijk reeds in 't vorig verslag is aangestipt, ontvangen de bereidverklaring om met ons mede te werken aan de belangen van het fonds. Ten opzichte der West-Indische eilanden, verzekerde ons de heer Dr. van Hall, tijdens diens verblijf hier te lande, dat zeker de Surinaamsche Commissie de werking van het fonds ook voor de eilanden zou toejuichen en bevorderen. Tevens vernamen wij van Z.Ed., dat het Surinaamsch bosch-flora-onderzoek, dat door het van Eeden-fonds in 1904 met een som van *f* 250 gesteund werd, wordt

voortgezet; ook gewerd het Koloniaal Museum in 1906 eene zending houtmonsters, met dit onderzoek in verband staande.

Ten slotte vermelden wij, dat in 1906 werd voorbereid de uitgave van eene eerste publicatie van het van Eeden-fonds, die zal bevatten de statuten, met de jaarverslagen en finantieele bescheiden van het fonds sedert de stichting, alsmede twee belangrijke wetenschappelijke bijdragen, nl. van Dr. A. Pulle over Surinaamsche planten en van Drs. I. Boldingh over genees-krachtige gewassen der West-Indische eilanden.

Uitgebracht aan de Jaarlijksche Vergadering van den Raad van het Koloniaal Museum op 18 Mei 1907.

STATUTEN

VAN HET

„VAN EEDEN-FONDS".

ART. 1. Er bestaat ter plaatse waar het Koloniaal Museum van de Maatschappij van Nijverheid gevestigd is, een „van Eeden-fonds" als afzonderlijke afdeeling van genoemde instelling, met een voor het doel in art. 2 omschreven afgezonderd kapitaal.

ART. 2. Het van Eeden-fonds heeft ten doel de bevordering van het botanisch onderzoek van Suriname, zoomede der Ned. West-Indische eilanden, bepaaldelijk de studie der flora van die gewesten.

ART. 3. Het bestuur van het van Eeden-fonds wordt uitgeoefend door eene Commissie van drie leden, aan te wijzen door den Raad van het Koniaal Museum, welke Commissie den naam draagt van „Nederlandsche Commissie voor het van Eeden-fonds".

Deze Commissie is in den ruimsten zin des woords bevoegd tot alles, wat betrekking heeft op de belangen van het van Eeden-fonds en het door deze instelling beoogde doel.

ART. 4. De Commissie voor het van Eeden-fonds zal bestaan uit den Directeur van het Koloniaal Museum, alsmede zoo mogelijk uit één lid van den Raad en één lid van de Commissie dier instelling.

ART. 5. Het geldelijk en administratief beheer van het van Eeden-fonds wordt gevoerd door het lid der Commissie, tevens Directeur van het Koloniaal Museum, welke gerechtigd is tot ontvangst van alle gelden, die door erfstelling, legaat of schenking aan het kapitaal van het fonds mochten toevloeien, alsmede van alle andere gelden het fonds toekomende, en van de renten van het kapitaal. Tot de aanvaarding van erfstellingen, legaten of schenkingen, waaraan voorwaarden verbonden zijn, is hij niet bevoegd dan na verkregen machtiging van de Commissie, met goedkeuring van den Raad van het Koloniaal Museum.

ART. 6. De Directeur van het Koloniaal Museum doet verantwoording van zijn beheer aan de Commissie; deze verantwoording wordt aan den Raad van het Koloniaal Museum overgelegd bij het verslag in Art. 9 bedoeld.

ART. 7. De bezittingen van de stichting worden bewaard ter plaatse door de Commissie, met goedkeuring van den Raad van het Koloniaal Museum, aan te wijzen; is de bewaargeving overeenkomstig die aanwijzing geschied, zoo is het lid der Commissie tevens Directeur van het Koloniaal Museum, te dezer zake onvoorwaardelijk gedechargeerd Ook is hij volkomen gedechargeerd omtrent de wijze van belegging van de bezittingen der stichting, zoo deze belegging heeft plaats gehad onder goedkeuring van den Raad van het Koloniaal Museum.

ART. 8. De jaarlijksche inkomsten van het van Eeden-fonds zijn, na aftrek der onkosten en na aanvulling van het fonds voor zoover dat door waarde-vermindering der belegging mocht hebben geleden, ter beschikking van de Commissie, om die overeenkomstig het doel der stichting te besteden op de wijze, als der Commissie voor dat jaar het beste zal voorkomen.

ART. 9. Jaarlijks houdt de Commissie, uiterlijk vier weken voor de jaarlijksche Raadsvergadering van het Koloniaal Museum, eene vergadering, waarin zij kennis neemt van het beheer door het lid-directeur in Art. 6 bedoeld en het verslag harer verrichtingen opstelt, dat door of namens haar aan den Raad van het Koloniaal Museum in de Raadsvergadering wordt uitgebracht.

ART. 10. De Commissie houdt geregeld voeling met de in Suriname als adviseerend lichaam fungeerende Commissie, ingesteld bij Gouvernements-Resolutie van 7 Maart 1902, La. A. n⁰. 2166, en bekend als „De Surinaamsche Commissie voor het van Eeden-fonds".

ART. 11. Als middelen om het in Art. 2 omschreven doel te bereiken, zal de Commissie voornamelijk beschouwen:

a. het verleenen eener subsidie aan een Nederlandsch plantkundige, die Suriname of de Ned. West-Indische eilanden met het oogmerk van floristische studiën wenscht te bezoeken;

b. het verleenen eener subsidie aan een Nederlandsch plantkundige, die ter plaatse of hier te lande studiën onderneemt, betreffende de flora van Ned. West-Indië;

c. het verleenen eener subsidie voor de uitgaven van boek- en plaatwerken deze flora betreffende;

d. het uitschrijven van prijsvragen en de belooning van de prijsvraag-antwoorden, betreffende de bedoelde flora of andere onderwerpen van botanischen aard, van belang voor Nederl. West-Indië.

Art. 12. De subsidie sub *a* van Art. 11 bedoeld zal als regel èn met inachtneming van het bepaalde in Art. 8 niet meer kunnen bedragen dan de inkomsten van het fonds gedurende *twee* jaren, die sub *b*, *c* en *d* van Art. 11 bedoeld, niet meer dan de inkomsten van het fonds gedurende *één* jaar.

Art. 13. Bij uitzondering zal door de Commissie ook aan niet-Nederlanders eene subsidie uit de inkomsten van het van Eeden-fonds kunnen worden verleend.

Art. 14. De bijzondere voorwaarden tot het ontvangen eener subsidie als in Art. 11 en 12 bedoeld, zullen in ieder bepaald geval door de Commissie worden vastgesteld.

Art. 15. Indien er geen aanleiding bestaat tot toekenning van eenige subsidie overeenkomstig Artt. 11, 12 en 13, zullen de inkomsten ten hoogste drie jaren beschikbaar blijven, en bij dan nog voortdurende ontstentenis, door de Commissie bestemd worden voor een algemeen botanisch doel, zoo na mogelijk overeenkomende met het in Art. 2 omschrevene, dan wel zullen zij aan het kapitaal worden toegevoegd.

Art. 16. Indien de Commissie niet tot eenstemmigheid kan komen betreffende het gebruik der inkomsten van het van Eeden-fonds, zoomede in alle gevallen, waarin deze statuten niet voorzien, beslist de Raad van het Koloniaal Museum.

Art. 17. Wanneer het Koloniaal Museum ooit mocht worden opgeheven, is de Commissie gemachtigd aan te wijzen welk College met de bemoeiïngen van het van Eeden-fonds, vóór dien door den Raad van genoemd museum vervuld, zal worden belast.

Lijst van Inschrijvingen voor het van Eeden-fonds in Nederland.

Hare Majesteit de Koningin	*f* 200.—
Hare Majesteit de Koningin-Moeder	" 300.—
Z.K.H. de Prins der Nederlanden, Hertog van Mecklenburg	" 100.—

P. C. A. d. l. P., A.	*f*	250.—	V. L., H.	*f*	5.—
Mr. N. P. v. d. B., A.	"	100.—	M. v. N., H.	"	100.—
A. H. B., W.	"	5.—	M. v. T. e. P., R.	"	25.—
P. H. B., 's Gr.	"	25.—	Mr. M. M., R.	"	25.—
J. C. W., A.	"	25.—	J. M., A.	"	10.—
Dr. J. C. C., H.	"	10.—	N.N.(Mv.v.E.v.W),H.	"	1000.—
Mej. C. A. v.W. C., H.	"	100.—	N. H. M., A.	"	250.—
J. T. C., 's Gr.	"	1000.—	J. N., A.	"	250.—
H. L. D., L.	"	50.—	C. A. J. A. O., A.	"	10.—
C. D., A.	"	50.—	L. G. v. P., 's Gr.	"	10.—
F. W. v. E., H.	"	1000.—	Mej. H. de P., H.	"	100.—
K. W. v. G., B.	"	10.—	E. P., Z.	"	10.—
G. E. H., B.	"	25.—	J. F. P., W.	"	2.50
Dr. C. J. J. v. H., A.	"	50.—	Gr. v. R., B.	"	60.—
Mr. R. W. D. H., 's Gr.	"	10.—	A. R., H.	"	5.—
Dr. H. W. H., A.	"	5.—	G. P. R., 's Gr.	"	10.—
H. C. v. d. H., B.	"	100.—	R. en H., A.	"	25.—
P. J. v. H., 's Gr.	"	100.—	Mej. S. S., U.	"	25.—
Dr. H. F. R. H., A.	"	100.—	C. W. R. S., A.	"	300.—
C. W. J., A.	"	1000.—	J. E. S., G.	"	250.—
P. W. J., A.	"	500.—	A. v. S., d. B.	"	50.—
J. H. A. A. K., B.	"	25.—	S. B., A.	"	250.—
O. K. O., A.	"	2.50	T. S., H.	"	200.—
J. D. K., P.	"	25.—	Dr. Th. V., B.	"	25.—
Dr. S. H. K., B.	"	5.—	Mr. R. V., A.	"	250.—
F. M. K., T. (P.)	"	10.—	Mr. R. V., A.	"	500.—
A. F. K., H.	"	25.—	V. O. en W., 's-Gr.	"	10.—
A. F. K., H.	"	250.—	W. D. C., W.	"	25.50
J. K. Kz., H.	"	250.—	M. W., E.	"	50.—
K. en H., A.	"	25.—	F. A. F. C. W., U.	"	10.—
P. v. L., B.	"	25.—			

Totaal . . . . *f* 9600.50

STAAT VAN INKOMSTEN EN UITGAVEN

van het van Eeden-fonds in Nederland.

1901.

Inkomsten.			Uitgaven.		
Ingebracht in Ned.	*f*	1.050.50			
Rente	„	16.10			

1902.

Inkomsten.			Uitgaven.		
Ingebr. uit Suriname	*f*	5.362.42	Aankoop fondsen. .	*f*	6.290.57
Rente	„	109.67	Onkosten	„	14.14

1903.

Inkomsten.			Uitgaven.		
Ingebracht in Ned.	*f*	3.440.—	Aankoop fondsen .	*f*	2.649.68
Rente	„	320.62	Onkosten	„	8.20

1904.

Inkomsten.			Uitgaven.		
Ingebracht in Ned.	*f*	3.625.—	Aankoop fondsen .	*f*	1.418.94
Rente	„	412.43	Subsidie boschonderzoek in Suriname	„	250.—
			Onkosten	„	10.22

1905.

Inkomsten.			Uitgaven.		
Ingebracht in Ned.	*f*	1.500.—	Aankoop fondsen .	*f*	5.026.53
Rente	„	579.29	Onkosten	„	13.—

1906.

Inkomsten.			Uitgaven.		
Ingebracht	*f*	—.—	Subsidie studiereis Drs. Boldingh. .	*f*	620.05
Rente	„	616.90	Onkosten	„	11.65

Fondsen van het van Eeden-fonds.

2 à *f* 1000 4 % Haarlemsche Hypotheekb.
2 „ „ 1000 4 % Ned. Amer. Landb. Mij.
2 „ „ 1000 4 % Zekerheidsstelling.
1 „ „ 1000 $3^1/_2$ % Haarlem '02.
1 „ Rs. 125 4 % Warschau-Weenen.
1 „ *f* 1000 4 % Kon. Paketvaart.
6 „ „ 100 4 % 1ste Ned. Hypotheekbriefbank.
2 „ „ 200 3 % Cert. Ned. Werk. Schuld.
1 „ „ 1000 4 % Staatssporen '03.
2 „ „ 1000 $3^1/_2$ % Holl. IJzeren Sp. Mij. '05.
1 „ „ 1000 4 % North. W. Pac. Hypotheekbank.
2 „ „ 1000 4 % Westlandsche Hypotheekbank.

De waarde der fondsen van het van Eeden-fonds, in open bewaring bij de Haarl. Bankvereeniging, bedroeg op **1 Mei 1907**. *f* **14.419.25**

De deposito-rekening wees op dien dag een credit-saldo aan van *f* **909.59**.

LIJST VAN PLANTEN

(VAATKRYPTOGAMEN EN PHANEROGAMEN)

DIE IN SURINAME VOORKOMEN,

MET EEN

GESCHIEDKUNDIG OVERZICHT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE FLORA VAN SURINAME

DOOR

A. PULLE,

UTRECHT.

GESCHIEDKUNDIG OVERZICHT van het onderzoek naar de flora van Suriname.

Ofschoon reeds uit de reisbeschrijvingen der Surinaamsche kolonisten van de 16de en 17de eeuw blijkt, dat de weelderigheid van de flora een grooten indruk maakte op allen, die de kolonie bezochten, werden door de Nederlanders van dien tijd toch geen planten naar Europa gezonden. De eerste verzamelingen, die ons bereikten, schijnen die van Dalberg en Rolander geweest te zijn. Eerstgenoemde was een Zweed, die belangrijke collecties voor Linnaeus bijeenbracht; de ander, een Deen, reisde in Suriname omstreeks 1754. Dalberg's verzameling leverde in 1775 het onderwerp voor eene dissertatie van een van Linnaeus' leerlingen, Jacobus Alm, waarvan de titel luidt: „Plantae Surinamenses quas praeside D. D. Car. von Linné proposuit Jacobus Alm Uplandus". [1])

In de voorrede van dit geschrift wordt vermeld, dat door de vrijgevigheid van Gustaaf III Linnaeus een som gelds kon bijeen krijgen om natuurvoorwerpen in Suriname en tropisch Amerika te verzamelen. Dat de collectie van belang was, moge blijken uit de mededeeling, dat een groot deel der bloemen en vruchten op alkohol geconserveerd waren. De dissertatie zelf is niet zeer belangrijk; 148 soorten worden erin opgenoemd, waarvan er 40 of 50 nieuw zijn, met 13 nieuwe geslachten, doch alleen *Gustavia augusta* wordt beschreven en afgebeeld; de andere geslachten en soorten worden slechts vermeld met de bijvoeging van hunne volksnamen; zij zijn eerst beschreven door Linnaeus fil. in zijn Supplementum plantarum. Dit laatste werk is veel belangrijker voor de kennis van de Surinaamsche flora, en talrijke, thans welbekende planten uit tropisch Amerika, zijn door Linnaeus fil. hierin beschreven naar exemplaren, die in Suriname verzameld zijn.

In 1791 kwam er nog een kleine collectie naar Europa, namelijk die van Anderson. Deze laatste, vermoedelijk Engelschman van geboorte, was eerst officier van gezondheid in Amerikaanschen dienst en kwam omstreeks 1780 op St.-Vincent, waar hij chef van den botanischen tuin was gedurende de jaren 1785 tot 1811, het jaar van zijn overlijden. Met het plan, een flora van de Antillen te schrijven, verzamelde hij planten op de naburige

[1]) *Amoenitates Academicae ed. Schreb.* (1785) *VIII*, p. 249

eilanden en bezocht hij Guyana in 1791, om van daar levende planten voor zijn tuin mede te nemen. Zijne verzameling Surinaamsche planten is weinig bekend en wordt thans bewaard in het herbarium Banks (Britsch Museum) te Londen en in het herbarium Delessert te Genève [1]). Nog minder bekend is een verzameling van Leschenault, die in 1823 Suriname gedurende eenige maanden bezocht van Fransch-Guyana uit, en er een kleine collectie bijeenbracht, die bewaard wordt in het herbarium te Parijs. [2])

Een veel belangrijker en een vooral meer verbreid herbarium werd in 1828 door Weigelt verzameld. Deze, een Sakser, werd door zijne regeering uitgezonden, om een botanische verzameling in Suriname bijeen te brengen. Hij stierf echter reeds spoedig na zijn aankomst in de kolonie op de plantage Brunswijk. Na zijn dood ging zijn herbarium voor het grootste deel naar Noord-Amerika, voor een deel echter ook naar Europa, waar de planten door Reichenbach werden gedetermineerd, en zij over verschillende grootere herbaria werden verdeeld. Zijne verzameling bestaat voornamelijk uit varens, grassen en cyperaceeën, en is o. a. in het Rijks Herbarium te Leiden tamelijk volledig aanwezig. [3])

F. W. Hostmann, Hannoveraan van geboorte, studeerde in de medicijnen te Göttingen en vestigde zich in 1818 als praktizeerend geneesheer te Paramaribo. Zijn uitgebreide praktijk bezorgde hem reeds spoedig een belangrijk fortuin. Tevens was hij een vurig liefhebber van natuurstudie en begon spoedig na zijn aankomst in de kolonie een botanische en zoölogische verzameling aan te leggen. In 1824 reeds zond hij een deel van zijn herbarium aan zijn leermeester, Ernst Meyer te Göttingen, die de collectie bewerkte en de resultaten publiceerde in het 12de deel van de *Nova Acta Academ. Caes. Leopold-Carol.* van 1824. Een deel van deze collectie bevindt zich in het herbarium van de universiteit te Göttingen, naar het schijnt echter zonder de oorspronkelijke etiketten van Hostmann.

Hostmann schijnt niet voor de tweede maal planten naar Meyer gestuurd te hebben. Omstreeks 1838 knoopte hij verbinding aan met Sir William Hooker, aan wien hij reeds in 1840 een verzameling van ongeveer 500 planten zond, te gelijk met een brief, die door Hooker gepubliceerd is in *The London Journal of Botany I* (1842) p. 97. Hostmann deelt hierin mede, dat hij reeds 11000 exemplaren bij elkaar heeft, waarover hij al op een andere wijze beschikt had, wegens geldgebrek. Waarschijnlijk zijn dit de planten, die later aan Hohenacker verkocht werden.

In dezen brief beschrijft Hostmann verder de groote moeielijkheden, die hij ondervond bij het verzamelen, vooral wegens het

1) Urban, *Symbolae Antillanae III*, p. 17.
2) Sagot, *Catalogue des plantes de la Guyane française. Ann. des Sciences Nat. VIme*, sér. T. 10, p. 367.
3) Hostmann's brief aan Hooker in *London Journal of Botany I* (1842), p. 103; *Flora*, Bnd *XI* (1828), p. 94.

vochtige klimaat, en vermeldt verder, dat hij kennis gemaakt had met Weigelt en Splitgerber.

In 1841 zond hij een tweede verzameling naar Hooker, weer ongeveer 500 exemplaren met talrijke duplicaten. In een brief door Hooker in het *Journal of Botany* op blz. 605 gepubliceerd, maakt Hostmann melding van zijn reis naar Auka aan de Marowijne. Om meer gelegenheid tot verzamelen te hebben, had Hostmann er nl. zijn praktijk al aan gegeven en het gouvernement aangeboden, de betrekking van posthouder te Auka waar te nemen. Hij vertrok naar die plaats in Maart 1840, maar werd door onvoldoende vervoermiddelen genoodzaakt zijn reis af te breken en gedurende een maand te Armina te blijven, waar hij voor het eerst met Kappler kennis maakte. Het bleek echter al spoedig, dat er met de Bosch-negers te Auka niet veel te beginnen was. Bovendien was Hostmann ieder oogenblik ziek, en besloot hij dus in Juli naar Paramaribo terug te keeren. Na zijn terugkomst verliep zijn praktijk geheel en al, waar hij zich trouwens weinig van aantrok. Liever hield hij zich met natuurstudie bezig en met plannen over de emancipatie van de slaven. De vorm, waarin hij zijn ideeën aan zijn tijdgenooten bekend maakte, wekte in Suriname slechts de lachlust op, terwijl men in Nederland geen aandacht schonk aan zijn plannen.

Omstreeks dezen tijd maakte hij nader kennis met Kappler. Deze, te Stuttgart in 1816 geboren, was oorspronkelijk voor den handel opgeleid; zijn lust om te reizen kreeg echter spoedig de overhand en na een mislukte poging om in het Grieksche leger dienst te nemen, trok hij in 1835 naar Nederland, waar hij zich te Harderwijk liet aanwerven voor het koloniale leger, met bestemming voor Suriname. In 1835 vertrok hij voor zes jaren naar de kolonie. Zijne wederwaardigheden gedurende dien tijd zijn beschreven in een zeer onderhoudend boekje, getiteld: Zes jaren in Suriname. Schetsen en tafereelen uit het maatschappelijke en militaire leven in deze kolonie. Utrecht 1854, 2 deelen (Ook in het Duitsch verschenen onder denzelfden titel, in 1854 te Stuttgart.) Daar hij op verschillende militaire posten in de wildernis, slechts door een enkelen neger vergezeld, geplaatst werd, had hij ruimschoots gelegenheid zijn aandacht te wijden aan de tropische natuur. In de eerste jaren waren zijne verzamelingen uitsluitend van zoölogischen aard. Bovendien was hij er niet gelukkig mee. Zijn eerste collectie, die hij naar Stuttgart zond, ging verloren met het schip, dat haar overbracht. Gedurende een kort verblijf te Armina maakte hij kennis met Hostmann. Te Paramaribo teruggekomen, bepraatte Hostmann hem, om drie weken verlof te vragen, en samen een uitstap te ondernemen langs de Suriname rivier. De verzameling, toen bijeengebracht, kwam door Hohenacker in den handel, en is grootendeels verzameld op de Joden-Savanne, te Berg-en-dal en te Post-Victoria.

Wegens ziekte van Hostmann, werd de tocht aanmerkelijk bekort. Kappler, die intusschen fourier was geworden, verliet in 1842 den dienst en keerde naar Duitschland terug, na met Hostmann de afspraak gemaakt te hebben, dat hij spoedig zou terugkomen, en zij dan samen een tocht naar de Boven-Suriname zouden maken. Kappler bleef slechts een paar maanden in Europa. Reeds in Juli 1842 is hij te Paramaribo terug, waar hij verneemt, dat Hostmann eenige weken tevoren naar het binnenland vertrokken is. Onmiddellijk reist hij hem achterna en haalt hem te Post-Victoria in, waar hij Hostmann zóó ernstig ongesteld vindt, dat deze laatste reeds den volgenden dag naar Paramaribo wil terugkeeren. Zij komen daar in Augustus aan en Kappler neemt zijn intrek in Hostmann's huis. In zijn werk „Holländisch Guyana, Erlebnisse und Erfahrungen während eines 43-jährigen Aufenthalts in der Kolonie Surinam"; Stuttgart 1881, geeft Kappler een zeer vermakelijke beschrijving van Hostmann's huishouding in dien tijd. Hostmann nam van zijn huisgezin niet de minste notitie en was voortdurend bezig met nieuwe plannen voor zijn kultuurproeven. Karakteristiek is de volgende zin uit Kappler's werk (blz. 31): „Na onze terugkomst uit Victoria vond ik bij den doctor niet meer die levendige gesprekken terug over de vermoedelijke flora van Jupiter en Saturnus, die mij zoo geboeid hadden, vóór ik naar Europa ging. Materieele zorgen waren in hunne plaats gekomen". Terwijl Hostmann in Paramaribo met zijn kultuurproeven bezig bleef, maakt Kappler een tocht naar het Para-gebied, verzamelende te Osembo, nabij de plantage l'Inquiétude en bij de plantage Berlijn. Na zijn terugkomst verzamelde hij een tijdlang in de omstreken van de stad en maakte daarna een tocht naar de Sara-kreek. Op dezen laatsten werd hij ziek en bleef 47 dagen op post Mauritsburg. Te Paramaribo teruggekeerd, vond hij Hostmann zoo verdiept in zijn kolonisatieplannen, dat hij besloot diens huis te verlaten. Hij huurde zelf een huisje en bracht zoo gedurende drie jaren een zeer kostbare verzameling van gedroogde en levende planten bijeen, die hij geleidelijk naar Europa zond, en die hem een goede bron van inkomsten waren. Reeds van dien tijd dagteekenden Kapplers plannen tot kolonisatie aan de Marowijne, en in verband daarmede bezocht hij deze rivier nog eens voor zijn vertrek naar Europa. Ook ging hij een reisje maken naar het Para-gebied, waar hij Hostmann weer ontmoette, die toen bezig was met tabak te planten. Dit is het laatste bericht over Hostmann dat wij vernemen; waar en wanneer Hostmann gestorven is, heb ik niet kunnen vinden.

In Juni 1845 ging Kappler weer eens naar Duitschland met een verzameling levende en droge planten en zoölogica. Deze laatste zijn in het Naturaliën-Kabinett te Stuttgart; over zijne planten spreekt Kappler niet.. In Maart 1846 komt hij in de

kolonie terug en vestigt zich aan de Marowyne, waar hij Albina sticht. In het begin hield hij zich uitsluitend met den houthandel bezig; zijn inkomen vermeerderde spoedig, toen hij tot posthouder benoemd werd. Hij schijnt in dien tijd niet veel verzameld te hebben; hij deelt alleen mede dat hij wel levende planten naar Europa gezonden heeft.

In 1852 onderneemt hij nog eens een reis naar Europa, deze keer meer in 't bijzonder naar Nederland, waar hij bij het Ministerie van Koloniën ondersteuning tracht te krijgen voor zijn kolonisatieplannen, waarin hij ook slaagt. Tevens treedt hij in het huwelijk met eene vriendin zijner jeugd, wier naam, Albina, hij reeds vroeger aan de door hem gestichte plaats gegeven had. Vergezeld van zijn vrouw en van eenige lieden uit het Schwarzwald, vertrok hij in 1853 naar Suriname met een schip, dat voor het houttransport gehuurd was.

Veel genoegen ondervond Kappler echter niet van het koloniseeren. Aan zijn buitengewone energie paarde hij een zeer driftig karakter, wat hem overal veel vijanden bezorgde. Toch breidde Albina zich uit; het werd in 1855 al door 71 Europeanen bewoond. Na in 1860 nog eens een reis naar Nederland gemaakt te hebben, werd Kappler in 1861 lid van de Nederlandsch-Fransche Commissie ter vaststelling van de grens. Bij die gelegenheid bereisde hij de Lawa en de Litanie, en beklom hij de Knopaiamoi (de Piton-Vidal), die niet eerder dan 40 jaar later door de Nederlandsche Gonini-expeditie weder bereikt werd. Op dezen tocht werd een kleine hoeveelheid planten verzameld.

Na dien tijd schijnt Kappler geen planten meer verzameld te hebben. Hij maakte nog twee reizen naar Europa; in 1867 om vrijdom van invoerrechten voor zijn goederen te krijgen en in 1875 wegens ziekte van zijn vrouw. Deze laatste kon het in de kolonie niet langer uithouden en daarom verkocht Kappler in 1879 Albina aan het Gouvernement en vertrok voor goed naar Europa. Hij vestigde zich te Stuttgart, waar hij tot aan zijn dood verblijf hield.

Behalve de twee reeds genoemde werken schreef hij nog een boek: Surinam, sein Land, seine Natur, Bevölkerung, seine Kulturverhältnisse mit Bezug auf Kolonisation. Stuttgart 1887, en verschillende artikelen over de flora en fauna in „das Ausland"van 1885.

Nog andere plantenverzamelingen zijn er in Suriname gemaakt; een van de meest belangrijke door H. C. Focke, geboren in 1802 in Suriname. Deze studeerde te Utrecht in de rechten en vertrok na het verkrijgen van zijn graad naar de kolonie, waar hij een betrekking bij het Hof van Justitie kreeg. Reeds in 1835 zond Focke planten naar Miquel, die toen botanicus aan de klinische school te Rotterdam was. Focke ging tot 1850 met verzamelen door. Van 1854 tot 1856 was hij mede-redacteur van het *Tijdschrift*

West-Indië, waarvan na zijn dood in laatstgenoemd jaar niets meer verschenen is, en waarin hij talrijke botanische en ethnografische artikelen publiceerde.

Als botanicus is Focke bekend door zijne geschriften over Surinaamsche orchideeën in de *Botanische Zeitung* van 1853 en in het *Tijdschrift voor de Wis- en Natuurkundige Wetenschappen* van 1849 en 1851. Zijn woordenboek van het neger-engelsch is minder gunstig beoordeeld en werd reeds het volgende jaar overtroffen door het Deutsch-Negerenglisches Wörterbuch van Wullschlägel, den bekenden verzamelaar in de Antillen en in Suriname.

Het is zeker merkwaardig dat Kappler in zijn auto-biographie in het geheel geen melding maakt van Focke, waar beiden toch omstreeks denzelfden tijd in de buurt van Paramaribo verzamelden. Waarschijnlijk was de ex-fourier van het koloniale leger niet deftig genoeg om met de heeren van het Hof van Justitie om te gaan. Kappler beklaagt zich trouwens herhaaldelijk, dat hij gedurende zijn verblijf te Paramaribo zoo weinig omgang had met de andere bewoners van de stad.

Een ander botanicus, dien Focke zeker ontmoet heeft, is F. L. Splitgerber, in 1801 te Amsterdam geboren, waar hij zijn opvoeding ontving tot zijn 15de jaar, en daarna vier jaar naar Lausanne ging. Splitgerber was een zeer beschaafd man, die verscheidene talen vloeiend sprak en zichzelf in het bijzonder aan de schilderkunst wijdde. Zijn groot fortuin stelde hem in staat veel te reizen; zoo bezocht hij Italië, Sicilië en Engeland.

Eerst tijdens zijn verblijf te Hillegom schijnt hij zich meer in het bijzonder met plantkunde bezig gehouden te hebben. Van dien tijd dateert tenminste zijn lijst van planten, groeiende op de buitenplaats Bronsté bij Haarlem en zijne talrijke teekeningen van wieren en diatomeeën. Reeds op zijn reis naar Italië en Sicilië in 1833 verzamelde hij planten, welke collectie hij later belangrijk vergrootte door den aankoop van andere verzamelingen. Na kennis gemaakt te hebben met de werken van von Humboldt en Martius, kwam het verlangen in hem op om de tropen te zien. In 1837 vertrok hij naar Suriname, waar hij in November aankwam. Op zijn talrijke tochten, die zich echter niet ver in het binnenland uitstrekten, verzamelde hij ongeveer 1200 exemplaren. Een deel had hij van Focke gekregen, zooals blijkt uit de etiketten van Splitgerber's planten in het Rijks Herbarium te Leiden. Hij bleef langen tijd met Focke in briefwisseling.

Zijn eerste werk na terugkomst in Augustus 1838, was het bewerken van zijn eigen verzameling. Zijn plan om *Illustrationes florae surinamensis* uit te geven, kwam door zijn dood niet tot uitvoering. Maar hij publiceerde een deel van zijn materiaal in het *Tijdschrift voor Natuurlijke Geschiedenis en Physiologie* van 1840, waarin hij het geslacht Voyria bewerkte en zijne varens, en

in hetzelfde tijdschrift van 1842, waarin ook een deel van de Bignoniaceae en eenige andere families gepubliceerd werden.

In 1841 bezocht hij Engeland met het doel zijne planten te vergelijken met het herbarium van Aublet in het Britsch Museum. Bij die gelegenheid maakte hij met Schomburgk kennis. Na de herbaria te Weenen, München, Genève en Parijs bezocht te hebben, keerde hij naar Nederland terug, waar echter reeds in het volgende jaar (1842) eene verlamming, gevolgd door hersenverweeking, een einde aan zijn leven maakte. Zijn herbarium was intusschen tot 20000 exemplaren aangegroeid. Zijne Surinaamsche planten zijn in het algemeen bijzonder goed gedetermineerd, daar Splitgerber veel zorg besteedde aan de juistheid der namen en bovendien door zijn fortuin in staat was om te reizen en zijn materiaal met buitenlandsche herbaria te vergelijken.[1])

Gedurende zijn verblijf te Paramaribo maakte Splitgerber ook kennis met Hostmann, zooals blijkt uit Hostmann's brief aan Hooker. Hostmann zegt, dat hij talrijke exemplaren aan Splitgerber gegeven heeft. Deze planten zijn echter niet te vinden in Splitgerber's herbarium te Leiden.

Eenige jaren na Splitgerber's dood werd de kolonie bezocht door een niet minder ijverig verzamelaar, nl. Hermann Kegel, geboren te Gerbstadt bij Eisleben, die in 1844 voor rekening van de firma van Houtte te Gent naar Suriname ging, voornamelijk met het doel levende planten te verzamelen. Afgezien van Kappler's laatste reis, is Kegel van de vroegere verzamelaars zeker wel degeen geweest, die het diepst in de kolonie doorgedrongen is. Nadat hij eerst een tijd in de omstreken van Paramaribo verzameld had, waarbij hij zich zoo overspande, dat hij ernstig ziek werd, ondernam hij een tocht naar de Boven-Suriname, bezocht Berg-en-dal, de Joden-Savanne en het Paragebied, en na zijne collectie te Paramaribo in veiligheid gebracht te hebben, maakte hij zich gereed voor een tocht op de Saramacca. Na een tijdlang te Saron gebleven te zijn, reisde hij verder de Saramacca op tot aan de eerste watervallen. Het gelukte hem echter niet verder te komen, daar de bosch-negers hem niet alleen het verblijf in hun dorpen verboden, doch hem zelfs dwongen beneden de vallen terug te keeren. Kegel ging nu tot Maripaston terug, waar hij langen tijd bleef. Een aanzienlijk deel van zijne verzameling werd in den omtrek van dit dorp bijeengebracht. Van daar ondernam hij een tocht naar een dorp aan de Coppename. Zijn plan om van dit punt naar de Corantijne door te dringen, mislukte door den onwil van zijne indiaansche bedienden. Kegel gaf dit plan echter niet op. Eerst bracht hij zijne collectie naar Paramaribo en reisde daarna nog eens naar Maripaston, waar hij echter geen Indianen kon vinden, om hem

[1]) de Vriese, *Tijdschrift v. Nat. Geschied. en Physiol. XII* (1845), p. 71.

den weg naar de Coppename te wijzen. Toch deed Kegel met andere Indianen nog een poging, die hij evenwel wegens ernstige ziekte moest opgeven. In December 1846 kwam hij in Gent terug. Zijne verzameling bestond uit 1400 tot 1500 gedroogde planten, talrijke zoölogica en een aantal levende planten en zaden. Na zijn terugkomst werd hij benoemd tot professeur démonstrateur d'horticulture théorétique aan de tuinbouwschool te Gent en in October 1847 tot hortulanus te Halle a/S. Na zijn terugkomst uit Suriname schijnt Kegel met zijne gezondheid gesukkeld te hebben. Hij overleed te Halle in Mei 1856 aan een maagziekte. [1])

Eenige jaren na Kegel's dood, vestigde H. R. Wullschlägel zich in de kolonie. Geboren in 1805 te Sarepta in Rusland, ontving Wullschlägel een theologische opleiding in Silezië, werd later leeraar te Hernhutt en vertrok in 1844 als zendeling naar Antigua, waar hij tot 1847 bleef, en een belangrijk herbarium bijeenbracht.

Van 1847 tot 1849 was hij missionaris op Jamaica, waar hij planten verzamelde. In 1849 werd hij hoofd van de broedergemeente te Paramaribo. Zijn herbarium werd hoofdzakelijk in den omtrek van de stad ingezameld, voor een kleiner deel in het Para-gebied. Wullschlägel bleef tot 1855 in Suriname; daarna werd hij hoofd van de broedergemeente te Bertelsdorff bij Hernhutt, werd in 1857 bisschop en stierf te Bertelsdorff in 1864. [2])

Een kleine collectie planten werd van 1853 tot 1855 door Dr. F. Voltz verzameld. Als lid van een duitsche commissie tot onderzoek, in welke mate Suriname voor kolonisatie geschikt zou zijn, hield Voltz zich in de kolonie voornamelijk met de geologie bezig. Kort voordat hij uitvoering kon geven aan zijn plan, om naar Europa terug te gaan, stierf hij te Paramaribo aan gele koorts. Zijne botanische verzameling bevindt zich in het herbarium van de Rijks-universiteit te Utrecht.

Waarschijnlijk van denzelfden tijd dagteekent een verzameling van Dr. Dumontier, die omstreeks 1855 geneesheer was te Paramaribo. Zijne verzameling wordt mede in het Utrechtsch herbarium bewaard. Van de genoemde herbaria hebben alleen die van Weigelt en van Hostmann en Kappler een meer algemeene bekendheid gekregen.

De collectie, die Hostmann bijeengebracht had, vóór hij met Kappler kennis maakte, kwam voor het grootste deel in handen van Hooker, en werd door hem verspreid. De exemplaren zijn alle genummerd, maar nergens wordt de plaats genoemd, waar zij verzameld zijn. Zij zijn niet gezamenlijk gepubliceerd, doch zijn

[1]) Reichenbach fil. in *Linnaea XLI* (1877), pag. 119.

[2]) Urban, *Symbolae Antillanae III*, p. 145.

hoofdzakelijk door Bentham bewerkt in zijn talrijke bijdragen in *the London Journal of Botany*. Kew bezit de meest uitgebreide collectie van Hostmann's planten; zij bevinden zich ook in het herbarium van het Britsch Museum, in het herbarium Delessert, en onvolledig ook in het Utrechtsche herbarium.

Later heeft Hostmann verbinding met Hohenacker aangeknoopt. Wij vinden tenminste in de *Flora* van 1843 op blz. 655 de aankondiging van de eerste 200—350 soorten, die ongedetermineerd door Hohenacker te koop worden aangeboden, met de mededeeling dat talrijke botanici reeds bezig zijn met de bewerking, en dat etiketten met de namen spoedig zullen volgen. In hetzelfde deel van *Flora* vinden wij de eerste publicatie van dit materiaal door Steudel, omvattende de opnoeming en gedeeltelijk ook de beschrijving van 108 soorten.

Intusschen had Miquel reeds in 1840 in de *Fragmenta phytographica* Deel II een deel van de door Focke in Suriname verzamelde Melastomataceae gepubliceerd.

Hoe Miquel met Focke in kennis is gekomen, is mij onbekend. De vrij goed geconserveerde collectie is in 1835 begonnen; een deel ervan kwam aan Splitgerber; de rest is in gedeelten naar Miquel gezonden, die het een plaats gaf in zijn particulier herbarium, dat later aan de Utrechtsche universiteit kwam, waar het zich thans nog bevindt. Enkele duplicaten slechts zijn door Miquel verspreid, b.v. aan Grisebach en Bentham, zoodat men deze planten aantreft in de herbaria te Göttingen en te Kew. Een ander deel der doubletten bevindt zich in 's Rijks Herbarium te Leiden.

Kappler zond intusschen nieuwe collecties naar Europa. Deze vinden wij door Hohenacker aangekondigd in de *Flora* van 1845 en 1846.

Verschillende botanici hebben zich met de bewerking ervan bezig gehouden. Zoo bewerkte G. Kunze de varens, Hochstetter de grassen en Cyperaceeën, Seubert een ander deel van de Monocotylen, Lindley de Orchideeën, Schultz-bip. de Composieten, Steudel de Melastomaceeën, Bernhardi een deel van de Leguminosae, en Miquel de rest. Steudel's publicatie kan men vinden in de *Flora* van 1844; Miquel's artikelen voornamelijk in *Linnaea* XVIII (1844) en XIX (1847). Tevens ging Miquel voort met het bewerken van Focke's materiaal. Het eerst wordt er een deel gepubliceerd in het *Tijdschrift voor Natuurlijke Geschiedenis en Physiologie* X (1843); het grootste deel echter in *Linnaea* XVIII (1844). De best bekende publicatie van Miquel over dit onderwerp is zijn: *Stirpes Surinamenses Selectae*, afzonderlijk verschenen in 1850 als 7de deel van de *Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem*. Het kwarto-deel bevat 234 pagina's en 65 platen. Miquel's determinatie's zijn soms wat onnauwkeurig. In dit opzicht steekt

het werk van den amateur Splitgerber gunstig af bij dat van den beroeps-botanicus Miquel.

Reeds in *Linnaea* XXI (1848) wordt de determinatie van Kegel's planten door verschillende botanici gepubliceerd. C. Müller bewerkte de mossen, G. Kunze de varens, Schultz-bip. de Compositae, Meissner de Leguminosae, Nees ab Esenbeck de Acanthaceae en Lauraceae, Schauer de Verbenaceae en Myrtaceae, Grisebach een deel van de Monocotylen, terwijl de overige families tusschen Miquel en Garcke verdeeld werden. De Orchideeën werden pas in 1877 door Reichenbach fil. in *Linnaea* XLI gepubliceerd.

Kegel's herbarium bevindt zich in het botanisch laboratorium te Göttingen, in uitstekenden toestand. Mettenius heeft de varens gekregen, die nu in het Kön. Botanisches Museum te Berlijn zijn. Ook de Orchideeën ontbreken; zij bevinden zich waarschijnlijk in Reichenbach's herbarium.

Zooals reeds gemeld is, determineerde Splitgerber het grootste deel van zijn herbarium zelf. Zijn dood vertraagde echter de publicatie, en pas in 1848 gaf de Vriese in het eerste deel van het „Nederlandsch Kruidkundig Archief" eene opsomming van de overige families, met de nummers en de vindplaatsen. Terzelfder tijd verspreidde de Vriese duplicaten van Splitgerber's herbarium; zoo bezit Weenen een vrij volledig stel ervan. De hoofdcollectie is in het Rijks Herbarium te Leiden, waar echter sommige unica ontbreken. Vooral heb ik er een aantal varens gemist, en de Orchideeën zijn zelfs zeer onvolledig aanwezig, wanneer men ze vergelijkt met de publicatie van Reichenbach fil. daaromtrent in het 4de deel van het „Nederlandsch Kruidkundig Archief (1859). Ook deze zullen vermoedelijk in Reichenbach's herbarium teruggevonden worden.

Wullschlägel's Surinaamsche verzameling is met de oorspronkelijke etiketten in het herbarium Martius te Brussel. De namen zijn niet gezamenlijk gepubliceerd, maar het grootste deel is bewerkt in de verschillende deelen van de „Flora Brasiliensis". Duplicaten bevinden zich o. a. in het Herbarium Grisebach te Göttingen.

Kappler's verzameling van 1861, bijeengebracht gedurende zijn deelname aan de Nederlandsch-Fransche expeditie ter vaststelling van de grens, is in den handel geweest. Hij zelf zegt ervan op blz. 384 van zijne auto-biographie:

„De collectie van planten verdeelde ik met behulp van een Fransch botanicus in twee series; zorgvuldig van etiketten voorzien en uitstekend verpakt, zond ik ze aan den leider der expeditie met het verzoek ze in mijn naam aan de herbaria te Utrecht en te Leiden te zenden. Nooit ontving ik een woord van dank, of ook zelfs maar kennisgeving van hun aankomst. De overige planten werden bekend door de zorg van wijlen Dr. Hohenacker. Er bevonden zich talrijke zeldzame en ook eenige nieuwe soorten

onder, die in botanische verhandelingen gepubliceerd zijn".

Deze naar Nederland gezonden collectie vond ik terug onder de indeterminatae in 's Rijks Herbarium te Leiden. Zij bevinden zich daar, slechts van een nummer voorzien en met losse etiketten erbij, waarop staat: legit Kappler 1862, Misit minister coloniarum. De exemplaren zijn alle dubbel aanwezig en daar de collectie te Utrecht geheel ontbreekt, ligt het voor de hand aan te nemen, dat Miquel, die in dien tijd tegelijk hoogleeraar te Utrecht was en directeur van 's Rijks Herbarium te Leiden, de beide collecties te Leiden gedeponeerd heeft, en dat later vergeten is, de helft aan Utrecht af te staan.

De rest, die in den handel geweest is, is door Hohenacker in de „Flora" van 1862 te koop aangeboden. De planten dragen de nummers 2000 tot ongeveer 2200. Voor het grootste deel zijn ze door Grisebach gedetermineerd; zij dragen geen jaartal op het etiket. Ook deze collectie bevindt zich in 's Rijks Herbarium te Leiden. De planten zijn grootendeels in de „Flora Brasiliensis" gepubliceerd.

Deze periode van groote activiteit werd in Suriname gevolgd door een lang tijdperk van stilstand. Zoo ver ik weet, bereikte tot 1885 geen botanisch materiaal van eenige beteekenis Europa. In het eind van 1884 bezocht de Leidsche hoogleeraar W. F. R. Suringar de kolonie op zijn reis naar de Nederlandsche Antillen. De zeer kleine verzameling, die hij gedurende zijn kort verblijf te Paramaribo bijeenbracht, bevindt zich in 's Rijks Herbarium te Leiden.

Tijdens de uitgave van de „Flora Brasiliensis" werd een groot deel van de herbaria aan een nieuw onderzoek onderworpen. Vooral de collecties van Hostmann en Kappler en die van Wullschlägel zijn in de Flora Brasiliensis opgenomen; minder die van Focke en Kegel.

Niet voor 1901 bereikte een nieuwe Surinaamsche verzameling Nederland. De expeditie van Dr. van Cappelle ging de Nickerie op in Augustus 1900. De pharmaceut Dr. Tulleken verzamelde een aantal planten; het grootste deel van zijn materiaal werd echter op verschillende tochten door de kolonie bijeengebracht en in de omstreken van Paramaribo. Het herbarium van ongeveer 500 nummers bevindt zich in 's Rijks Herbarium te Leiden.

De Utrechtsche hoogleeraar F. Went bezocht de kolonie in het daaropvolgende jaar in opdracht van de regeering, met het doel een onderzoek in te stellen naar de landbouwkundige toestanden van de kolonie. Het herbarium, dat hij met behulp van den heer H. P. J. Bloemers op zijne verschillende tochten verzamelde, is het eigendom van de Utrechtsche universiteit en bestaat uit ± 500 nummers.

In hetzelfde jaar besloot de „Commissie tot wetenschappelijk

onderzoek van Suriname" een speciaal topographische expeditie in de nog onbekende binnenlanden van de kolonie te ondernemen. Met dit doel verliet een expeditie in Augustus 1901 Paramaribo en onderzocht den loop van de Coppename-rivier en de ligging van de gebergten in den omtrek. De heer H. Boon, officier van gezondheid, die als arts de expeditie vergezelde, verzamelde ongeveer 220 planten, gedeeltelijk in den omtrek van Paramaribo.

In November 1902 verliet een tweede expeditie Paramaribo en bereisde de Saramacca-rivier van November tot Mei 1903. Op dezen tocht verzamelde schrijver dezes ongeveer 400 planten, uitsluitend langs de Saramacca.

Reeds in Juni 1903 werd een begin gemaakt met het onderzoek naar het oostelijk gedeelte van de kolonie. De Gonini werd tot aan de bronnen gevolgd; en ook den loop van Lawa en Litanie werden onderzocht, en zoo Kappler's reis van 1861 herhaald.

Na in Januari 1904 in Nederland teruggekeerd te zijn, vertrokken dezelfde personen in Juni van dat jaar weder naar Suriname en onderzochten den loop van de Tapanahoni en de ligging van verschillende bergen in den omtrek. Bij deze twee expedities was het de heer G. M. Versteeg, die de expeditie als arts begeleidde en ongeveer 950 planten verzamelde.

De botanische oogst van deze vier expedities is in het herbarium van de Utrechtsche universiteit, welke nu, daar zij ook de collecties van Hostmann en Kappler en die van Focke bezit, de meest uitgebreide verzameling van Surinaamsche planten heeft. In den laatsten tijd is deze collectie nog vermeerderd met een herbarium dat betrekking heeft op de boomsoorten, die in de kolonie voorkomen; meer speciaal op die boomen, waarvan het hout gebruikt wordt. Deze verzameling is nog niet geheel bewerkt, doch ten deele reeds in de hier volgende lijst opgenomen.

Een klein herbarium van Surinaamsche planten bevindt zich in het Koloniaal Museum te Haarlem. Het grootste deel van de West-Indische verzameling van dit museum bestaat uit nuttige planten en houtsoorten.

De opnoeming van de families in de hiervolgende lijst is in de volgorde met de omgrenzing zooals zij voorkomen in Engler en Prantl's *Natürliche Pflanzenfamilien*. De geslachten en soorten zijn in alphabetische volgorde geplaatst.

Wat de nomenclatuur betreft, heb ik zooveel doenlijk de Berlijnsche regels gevolgd. Dit was echter niet altijd mogelijk, daar mij soms de litteratuur ontbrak, om den oudsten naam te vinden. Eveneens dwong gebrek aan litteratuur en aan voldoend vergelijkingsmateriaal mij om de geslachtsindeeling aan te nemen van sommige bekende monographieën, en zoo van de *Natürliche Pflanzenfamilien* af te wijken. De namen der vaatkryptogamen

zijn in overeenstemming gebracht met den *Index filicum* van Christensen.

Veel moeilijkheden ondervond ik bij het verkrijgen van volksnamen. In tal van werken kan men deze namen vinden en er bestaan zelfs afzonderlijke lijsten b.v. die van Westerouen van Meteren, bevattende botanische en inlandsche namen. Al die namen schij ıen mij in de meeste gevallen geheel onbetrouwbaar, en ik denk niet dat ze gebaseerd zijn op de determinatie van exemplaren, die van dezen volksnaam voorzien zijn. Ik geloof eerder, dat ze ontstaan zijn door het overnemen van ongeveer gelijkluidende namen uit Fransch-Guyana. Een andere omstandigheid, die groote voorzichtigheid noodzakelijk maakt bij het gebruik van inlandsche namen, is de zeer onvoldoende plantenkennis van de negers, tot wie men in den regel zijn toevlucht neemt, als men een inlandschen naam wil weten. Planten, die veel op elkaar gelijken, worden geregeld door hen verward, niet alleen de soorten van hetzelfde geslacht, maar zelfs representanten van geheel verschillende families. Hieraan moet nog de eigenaardigheid van den neger toegevoegd worden, om een willekeurigen naam te noemen, wanneer de gevraagde plant hem onbekend is. Dit alles bleek mij ten duidelijkste uit de namen, die aan de Surinaamsche collecties zijn toegevoegd, en tijdens mijn verblijf te Suriname heb ik herhaaldelijk iets dergelijks ondervonden.

De Indianen zijn in dit opzicht veel betrouwbaarder, en bovendien zijn zij betere plantenkenners. De weinige indiaansche namen, die op de etiketten van Surinaamsche herbarium-exemplaren voorkomen, stemmen geregeld volkomen overeen met de door Aublet voor Fransch-Guyana opgegeven namen. Maar wegens de weinig talrijke indiaansche bevolking van Suriname hebben reizigers ze zelden ontmoet en is dus het getal van op die wijze bekende namen gering.

Al deze overwegingen hebben mij er toe geleid om alleen die volksnamen te gebruiken, welke op etiketten van verzamelde exemplaren voorkomen. Ik meende de verwarring slechts grooter te zullen maken, door andere namen ook op te nemen.

LITTERATUUR

(uitsluitend op de systematiek betrekking hebbende).

1775.

C. LINNAEUS. Dissertatio de plantis surinamensibus, in Amoenitates Academicae (1743—1775), en in Amoenitates Academicae ed. Schreber (1785) Vol. VIII p. 249.

1798.

C. F. ROTTBÖLL. Descriptiones plantarum quarundam surinamensium. Hafniae et Lipsiae.

1824.

E. MEYER. Plantarum surinamensium corollarium primum, in Nova Acta Phys-med. Acad. Caes. Leopold-Carol. natur. cur. XII p. 761—818.

1840.

F. A. W. MIQUEL. Melastomaceae surinamenses selectae, in Commentarii Phytographici II p. 73—88.

1840.

F. L. SPLITGERBER. Enumeratio Filicum et Lycopodiacearum quas in Surinamo legit..... in Tijdschrift Natuurl. Geschied. en Physiol. VII p. 391 en 444.

1840.

F. L. SPLITGERBER. Observationes de Voyria, in Tijdschrift Natuurl. Geschiedenis en Physiologie VII, p. 129—139 Pl. I en II.

1841.

F. L. SPLITGERBER. Notice sur une nouvelle espèce de Vanille, in Annales des sciences naturelles 2me série XV p. 279—284.

1842.

F. A. W. MIQUEL. Observationes de quibusdam Bignoniaceis surinamensibus, in Flora XXV p. 424—431.

1842.

M. J. BERKELEY. On Fungi of Surinam, in The London Journal of Botany I p. 138 t. VI en VII.

1842.

F. L. SPLITGERBER. Observationes de Bignoniaceis surinamensibus, in Tijdschrift Natuurlijke Geschiedenis en Physiologie IX p. 5—16.

1842.

F. L. SPLITGERBER. De plantis novis surinamensibus, in Tijdschrift Natuurlijke Geschiedenis en Physiologie IX p. 95—114.

1843.

F. A. W. MIQUEL. Animadversiones in herbarium surinamense quod legit H. C. Focke, in Tijdschrift Natuurlijke Geschiedenis en Physiologie X p. 75—93.

1843.

F. A. W. MIQUEL. Lijst der planten welke in de kolonie Suriname gekweekt worden, samengesteld door Mr. H. C. Focke, in Tijdschrift Natuurlijke Geschiedenis en Physiologie X p. 373—385.

1843.

F. A. W. MIQUEL. Über einige Pflanzen aus Surinam, in Linnaea XVII p. 58—74.

1843.

STEUDEL. Über einige Surinamische Pflanzen, in Flora XXVI p. 753—765.

1844.

F. A. W. MIQUEL. Symbolae ad floram surinamensem, in Linnaea XVIII p. 49—82, 225—240, 241—271, 271—301, 353—384, 563—624, 735—756.

1844.

F. A. W. MIQUEL. Plantae surinamenses novae, in Linnaea XVIII p. 23—31.

1844.

STEUDEL. Die surinamischen Melastomaceen der von Dr. Hohenacker ausgegebenen Sammlungen welche von den Herren Dr. Hostmann und Kappler gesammelt wurden, nebst einigen anderen neuen Arten, in Flora XXVII p. 719—724.

1847.

F. A. W. MIQUEL. Symbolae ad floram surinamensem, in Linnaea XIX p. 125—145, p. 221—233.

1848.

GRISEBACH. Plantae Kegelianae surinamenses, in Linnaea XXI p. 277—283.

1848.

G. KUNZE. Plantae Kegelianae surinamenses, in Linnaea XXI p. 201—241, p. 284.

1848.

C. F. MEISSNER. Plantae Kegelianae surinamenses, in Linnaea XXI p. 248—267.

1848.

F. A. W. MIQUEL. Symbolae ad floram surinamensem, in Linnaea XXI p. 473—479.

1848.

C. MULLER. Plantae Kegelianae surinamenses, in Linnaea XXI p. 181—200.

1848.

NEES AB ESENBECK. Plantae Kegelianae surinamenses, in Linnaea XXI p. 268—270.

1848.

J. C. SCHAUER. Plantae Kegelianae surinamenses, in Linnaea XXI p. 270—283.

1848.

C. H. SCHULTZ-BIP. Plantae Kegelianae surinamenses, in Linnaea XXI p. 242—248.

1848.

W. H. DE VRIESE. Fred. Lud. Splitgerberi reliquiae botanicae surinamenses II, in Nederl. Kruidk. Archief I p. 144—155.

1848.

W. H. DE VRIESE. Fred. Lud. Splitgerberi reliquiae botanicae surinamenses III, in Nederl. Kruidk. Archief I p. 218—256.

1848.

W. H. DE VRIESE. Fred. Lud. Splitgerberi reliquiae botanicae surinamenses IV, in Nederl. Kruidk. Achief I p. 314—355.

1849.

H. C. FOCKE. Enumeratio diagnostica quarundam orchidearum surinamensium, in Tijdschrift voor de Wis- en Natuurkundige Wetenschappen II p. 122—125.

1849.

H. C. FOCKE. Lijst der planten welke in de kolonie Suriname gekweekt worden, in Tijdschrift voor de Wis- en Natuurkundige Wetenschappen II p. 205—214.

1849.

A. GARCKE. Plantae Kegelianae surinamenses, in Linnaea XXII p. 47—70.

1849.

F. A. W. MIQUEL. Plantae Kegelianae surinamenses, in Linnaea XXII p. 71—80.

1849.

F. A.W. MIQUEL. Symbolae ad floram surinamensem, in Linnaea XXII p. 465—476.

1849.

F. A. W. MIQUEL. Voyriae species quasdam surinamenses recenset, in Tijdschrift voor de Wis- en Natuurkundige Wetenschappen II p. 122—125.

1851.

H. C. FOCKE. Enumeratio diagnostica orchidearum surinamensium, in Tijdschrift voor de Wis- en Natuurkundige Wetenschappen IV. p. 62—72.

1851.

C. MONTAGNE. Fungorum species novae surinamenses, in Tijdschrift voor de Wis- en Natuurkundige Wetenschappen IV p. 203—204.

1851.

F. A W. MIQUEL. Stirpes surinamenses selectae, in Natuurkundige verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem VII.

1852.

H. C. FOCKE. Hypocyrta crassifolia nova spec., in Tijdschrift voor de Wis- en Natuurkundige Wetenschappen V p. 199-200.

1852.

F. A. W. MIQUEL. Fungorum aliquot exoticorum recensio, in Tijdschrift voor de Wis- en Natuurkundige Wetenschappen V p. 188—189 tab. XI, XII, XIII.

1853.

H. C. FOCKE. De quibusdam orchideis surinamensibus, in Botanische Zeitung XI p. 227—230 and 339—344.

1854.

F. DOZY et J. H. MOLKENBOER. Prodromus florae bryologicae surinamensis.

1855.

H. C. FOCKE. Aanteekeningen betreffende de in Suriname voorkomende soorten van het geslacht Vanilla, in West-Indië I p. 275-280.

1855.

C. A. VAN SYPESTEYN. Surinaamsche houtsoorten, in West-Indië I p. 61—70 en p. 161—190.

1855 (?).

W. H. DE VRIESE. De Palmen van Suriname, in Jaarboek van de Kon. Nederl. Maatschappij tot aanmoediging van den tuinbouw.

1859.

H. G. REICHENBACH FIL. Orchideae Splitgerberianae surinamenses, in Nederl. Kruidk. Archief IV p. 319-335.

1877.

H.G. REICHENBACH FIL. Orchideae surinamenses Kegelianae, in Linnaea XLI p. 119.

1906.

A. PULLE. An enumeration of the vascular plants known from Surinam, together with their distribution and synonymy.

1906.

A. PULLE. Über einige neue und seltene Arten aus Surinam, in Rec. trav. botan. Neerl. II. p. 193.

1907.

A. PULLE. Neue Beiträge zur Flora Surinams I, in Rec. trav. bot. Neerl. IV.

1907.

A. COGNIAUX. Notes sur les Orchidées du Brésil et des régions voisines, in Bull. Soc. roy. Bot. de Belgique t. XLIII p. 266.

LIJST VAN PLANTEN

(vaatkryptogamen en phanerogamen), die in Suriname gevonden zijn.

De families staan in de natuurlijke volgorde naar het systeem van Engler; de geslachten en soorten in alphabetische volgorde. E. = *endemisch*, G. = *alleen in Suriname en Fransch- of Britsch-Guyana*, C. = *Cosmopolitisch, d. i. ook in andere werelddeelen dan Amerika voorkomend. Niets achter den naam staande wil zeggen, dat de plant over een grooter deel van Amerika verbreid is, dan Guyana.*

Hymenophyllaceae.

HYMENOPHYLLUM *ciliatum Sw.* C. — *polyanthos Sw.* C.

TRICHOMANES *Ankersii Parker* — *arbuscula Desv.* — *cristatum Klf.* — *Hookeri Pr.* — *Hostmannianum (Kl.) Kze.* — *pedicellatum Desv.* — *pennatum Klf.* — *pilosum Raddi.* — *pinnatum Hedw.* — *Sellowianum Pr.* — *vittaria D.C.* G.

Cyatheaceae.

ALSOPHILA *armata (Sw.) Pr.* — *blechnoides (Rich.) Hk.* — *microdonta Desv.* — *phalerata Mart.*

HEMITELIA *grandifolia (Willd.) Spr.* — *multiflora (Sm.) Spr.*

Polypodiaceae.

ACROSTICHUM *aureum Linn.* C.

ADIANTOPSIS *radiata (L.) Fée.*

ADIANTUM *cayennense Willd.* — *dolosum Kze.* — *glaucescens Kl.* — *hirtum Splitg.* — *intermedium Sw.* — *petiolatum Desv.* — *platyphyllum Sw.* — *polyphyllum Willd.* — *pulverulentum L.* — *serratodentatum Willd.* — *terminatum Kze.* — *tetraphyllum H B. Willd.* C. — *tomentosum Klotzsch.* — *villosum Linn.*

ANETIUM *citrifolium (L.) Splitg.*

ANTROPHYUM *brasilianum (Desv.) C.Chr.* — *cayennense (Desv.) Spr.* — *lanceolatum (L.) Klf.*

ASPIDIUM *cicutarium (L.) Sw.* C.— *martinicense Spr.* — *trifoliatum (L.) Sw.*

ASPLENIUM *angustum Sw.* — *juglandifolium Lam.* — *salicifolium L.* — *semicordatum Raddi* — *serratum L.* C. — *sulcatum Lam.* C.

BLECHNUM *serrulatum Rich.* C.

CEROPTERIS *calomelanos (L.) Und.* C.

CYCLODIUM *meniscioides (Willd.) Pr.*

DIDYMOCHLAENA *trunculata (Sw.) J.Sm.* C.

DIPLAZIUM *arboreum (Willd.) Pr.* — *celtidifolium Kze.*

DRYOPTERIS *gongylodes* (*Schk.*) *O.Ktze.* C. — *parasitica* (*L.*) *O.Ktze.* C. — *Poiteana* (*Bory*) *Urb.* — *reticulata* (*L.*) *Urb.* — *serrata* (*Cav.*) *C.Chr.* — *subobliquata* (*Bak.*) *O.Ktze.* — *tetragona* (*Sw.*) *Urb.* — *tristis* (*Kze.*) *O.Ktze.*

ELAPHOGLOSSUM *flaccidum* (*Fée*) *Moore.* — *latifolium* (*Sw.*) *J.Sm.* — *scolopendrifolium* (*Raddi*) *J.Sm.*

ESCHATOGRAMME *furcata* (*L.*) *C.Chr.*

GYMNOPTERIS *rufa* (*L.*) *Bernh.*

HECISTOPTERIS *pumila* (*Spr.*) *J.Sm.*

LINDSAYA *dubia Spreng.* — *falcata Dry.* — *guyanensis* (*Aubl.*) *Dry.* — *lancea* (*L.*) *Bedd.* C. — *stricta* (*Sw.*) *Dry.*

MONOGRAMMA *seminuda* (*Willd.*) *Bak.* C.

NEPHROLEPIS *biserrata* (*Sw.*) *Schott* C. — *exaltata* (*L.*) *Schott* C. — *hirsutula* (*Forst.*) *Pr.* C. — *rivularis* (*Vahl*) *Mett.*

NOTHOLAENA *scariosa* (*Sw.*) *Bak.*

OLEANDRA *neriiformis Cav.* C. — *nodosa* (*Willd.*) *Pr.* C.

POLYBOTRYA *caudata Kze.* — *pubens Mart.*

POLYPODIUM *attenuatum H.B. Willd.* — *aureum L.* C. — *brasiliense Poir.* — *crassifolium L.* — *cultratum Willd.* C. — *decumanum Willd.* — *jubiforme Klf.* — *Kegelianum Kze.* E. — *lanceolatum L.* C. — *lycopodioides L.* C. — *pendulum Sw.* — *percussum Cav.* — *persicariifolium Schrad.* — *phyllitidis L.* C. — *piloselloides L.* — *plumula H.B. Willd.* — *polypodioides* (*L.*) *Hitchc.* C. — *repens Aubl.* — *serrulatum* (*Sw.*) *Mett.* C.

POLYSTICHUM *abbreviatum* (*Schrad.*) *Pr.*

PTERIDIUM *aquilinum* (*L.*) *Kuhn.* C.

PTERIS *deflexa Link.* — *denticulata Sw.* — *propinqua Ag.*

STENOCHLAENA *marginata* (*Schrad.*) *C.Chr.* C. — *sorbifolia* (*L.*) *J.Sm.* C.

VITTARIA *angustifolia* (*Sw.*) *Bak.* — *lineata* (*L.*) *Sw.*

Parkeriaceae.

CERATOPTERIS *thalictroides* (*L.*) *Brongn.* C.

Gleicheniaceae.

GLEICHENIA *pectinata* (*Willd.*) *Pr.*

Schizaeaceae.

ANEIMIA *oblongifolia* (*Cav.*) *Sw.*

LYGODIUM *polymorphum* (*Cav.*) *H.B.K.* — *volubile Sw.*

SCHIZAEA *elegans* (*Vahl*) *Sw.* — *incurvata Schkuhr.* — *penicillata H.B. Willd.* — *pennula Sw.*

Salviniaceae.

AZOLLA *caroliniana Willd.* C.

SALVINIA *auriculata Aubl.*

Marattiaceae.

DANAEA *simplicifolia Rudge.* — *trifoliata Reichb.* E.

Ophioglossaceae.

OPHIOGLOSSUM *ellipticum Hk. et Grev.* — *reticulatum Linn.* C.

Lycopodiaceae.

LYCOPODIUM *caroliniunum Linn.* C. — *cernuum Linn.* C. — *dichotomum Jacq.* — *linifolium Linn.* — *taxifolium Sw.*

Selaginellaceae.

SELAGINELLA *caudorhiza Baker* E. — *epirrhizos Spring.* G. — *flabellata* (*L.*) *Spring.* — *marginata* (*H B.K.*) *Spr.* — *Parkeri* (*Hook. et Grev.*) *Spr.* G. — *radiata* (*Aubl.*) *Baker.* G.

Alismataceae.

LOPHOTOCARPUS *guyanensis* (*H.B.K.*) *Smith.*
ECHINODORUS *subalatus* (*Mrt.*) *Griseb.*
SAGITTARIA *lancifolia Linn.* — *pugioniformis Linn.*

Butomaceae.

HYDROCLEIS *nymphoides* (*Willd.*) *Buchenau.*

Hydrocharitaceae.

ELODEA *guyanensis L.C.Rich.*
HYDROMYSTRIA *stolonifera G.F.W.Mey.*

Gramina.

ANDROPOGON *bicornis Linn.* — *brevifolius Sw.* — *Sorghum* (*L.*) *Brot.* („*Curaçaosche mais*") C. — *squarrosus Linn.f.* („*Vétiverf*") C. — *virginicus Linn.*
ARISTIDA *capillacea Lamarck.* — *tincta Trin. et Rupr.*
BAMBUSA *vulgaris Schrad.* C.
CENCHRUS *echinatus Linn.* — *viridis Spreng.*
CHLORIS *radiata* (*Linn.*) *Swartz.*
COIX *Lacrima Linn.* C.
CYNODON *Dactylon* (*Linn.*) *Pers.* C.
DACTYLOCTENIUM *aegyptiacum* (*Linn.*) *Willd.* C.
ELEUSINE *indica* (*Linn.*) *Gärtner* („*Mangras*") C.
ERAGROSTIS *ciliaris* (*Linn.*) *Link.* — *mexicana* (*Lagasca*) *Link.* — *poaeoides Pal. de Beauv.* E. — *reptans* (*Mich.*) *Nees.*
ERIOCHLOA *punctata* (*Lam.*) *Hamilton.*
GUADUA *Tagoara* (*Nees*) *Kth.* („*Bamboeasi foetsch*").
GYNERIUM *sagittatum* (*Aubl.*) *P. de Beauv.* („*Pijlgras*" *of* „*Wilt suikerriet*").
GYMNOPOGON *foliosus* (*Willd.*) *Nees.*
ICHNANTHUS *breviscrobs Döll.* — *pallens* (*Sw.*) *Döll.* E. — *panicoides Pal. de Beauv.*
IMPERATA *brasiliensis Trin.* („*Staartgras*") — *caudata Trin.*
LEPTOCHLOA *virgata* (*Linn.*) *Beauv.*
LEPTOCORYPHIUM *lanatum* (*R. et Sch.*) *Nees.* E.
MANISURIS *granularis* (*Linn.*) *Swartz.*

OLYRA *cordifolia Willd.* — *dimidiata Hochst.* E. — *fasciculata Trin.* — *latifolia Linn.* — *longifolia H.B.K.* — *micrantha H.B.K.* — *obliquifolia Steud.* E. — *scabra Nees.*

ORTHOCLADA *rariflora* (*Lamb.*) *P. de Beauv.*

ORYZA *sativa Linn.* („*Rijst*") C.

PANICUM *amplexicaule Rudge.* — *angustissimum Hochstetter.* — *appressum Lam.* — *cayennense Lam.* — *chloroticum Nees.* — *colonum Linn.* C. — *compositum Linn.* — *echinolaena Nees.* — *fistulosum Hochstetter* E. — *insulare* (*L.*) *Meijer.* — *imberbe Poiret.* — *latifolium Linn.* — *laxum Swartz.* — *loliaceum Lam.* — *loliiforme Hochstetter.* — *nervosum Lam.* — *numidianum Lam.* („*Paragras*") — *macrostachyum* (*H.B.K.*) *Döll.* — *megiston Schultes.* — *micranthum H.B.K.* — *molle Swartz.* — *multiflorum Poiret.* E. — *parvifolium Lam.* — *pilosum Swartz.* — *recalvum* (*Nees*) *Kunth.* — *rugulosum Trinius* E. — *sanguinale Linn.* — *spectabile Nees* C. („*Paardengras*") — *stoloniferum Poiret.* — *trichanthum Nees.* — *zizanoides H.B.K.*

PARIANA *inaequalis Miq.* E. — *lunata Nees.* („*Asmatoe pimpin*" —) *radiciflora Sagot.* G.

PASPALUM *caespitosum Flügge.* — *carinatum Flügge.* E. — *chrysostachyum* (*Trin.*) *Schrader.* — *conjugatum Bergius.* — *densiflorum Döll.* — *densum Poir.* — *furcatum Flügge.* — *nutans Lam.* — *maculosum Trinius.* — *maritimum Trinius.* — *plicatulum Michaux.* — *pulchellum H.B.K.* — *pulchrum Nees.* — *pumilum Nees.* — *pusillum Ventenat.* — *repens Bergius.* — *scoparium Flügge* E. — *setifolium Döll.* — *vaginatum Swartz.* — *virgatum Linn.* („*Baboennefi*").

PHARUS *scaber H.B.K.*

SACCHARUM *officinarum Linn.* C. — *cayennense* (*Beauv.*) *Benth.*

SPARTINA *brasiliensis Raddi.*

SPOROBOLUS *villosus* (*Spreng.*) *Kunth.* C. — *virginicus* (*L.*) *Kunth.*

STENOTAPHRUM *glabrum Trin.*

TRACHYPOGON *polymorphus Hack.*

Cyperaceae.

CALYPTROCARYA *fragifera Nees.* — *longifolia Kth.* G. — *monocephala Hochst.* E. — *Pöppigiana Kth.*

CRYPTANGIUM *leptocladum Böckl.*

CYPERUS *amabilis Vahl.* C. — *articulatus Linn.* — *diffusus Vahl.* C. — *elatus Vahl.* — *elegans L.* C. — *ferox Rich.* — *flavescens Linn.* C. — *giganteus Vahl.* — *Haspan Linn.* C. — *Kappleri Hochst.* E. — *ligularis Linn.* C. — *Luzulae Retz.* — *polystachyus R.Br.* C. — *rotundus Linn.* C. — *simplex H.B.K.* — *sphacelatus Rottb.* C. — *surinamensis Rottb.* — *uncinatus Poir.* C.

DICHROMENA *ciliata Vahl.* — *pubera Vahl.*

DIPLACRUM *longifolium* (*Griseb.*) *C.B.Clarke.*

DIPLASIA *karataefolia Rich.*

FIMBRISTYLIS *autumnalis Röm. et Schult.* — *diphylla Vahl.* C. — *ferruginea Vahl.* C. — *spadicea Vahl.*

FUIRENA *umbellata Rottb.* C.

HELEOCHARIS *capitata R.Br.* C. — *geniculata R.Br.* — *interstincta R.Br.* C. — *mutata R.Br.* — *ochreata Nees.* — *retroflexa (Poir.) Urb.* C. — *sulcata Nees.*

HOPPIA *microcephala Böckl.* E.

HYPOLYTRUM *amplum Pöpp. et Kth.* — *costatum Hackst.* E. — *longifolium Nees.* G. — *pungens Vahl* — *silvaticum Pöpp. et Kth.*

KYLLINGIA *brevifolia Rottb.* C. — *pungens Link.* — *pumila Michx.*

LAGENOCARPUS *tremulus Nees.* G.

RHYNCHOSPORA *aurea Vahl.* C. — *cephalotes Vahl.* — *cyperoides Mart.* C. — *distans Vahl.* — *glauca Vahl.* C. — *hispidula Böckl.* — *pterocarpa Röm. et Schult.* — *setacea (Berg.) Böckl.* — *tenuis Link.*

SCIRPUS *capillaris Linn.* — *circinatus Böckel.* — *junciformis Poir.* — *paradoxus (Kth.) Böckl.* — *Reichenbachii Böckel.* — *vestitus Reichb.*

SCLERIA *arundinacea Kunth.* — *bracteata Cavan.* — *cymosa (Brongn.) Böckl.* — *hirtella Swartz* C. — *melaleuca Schlechtend. et Cham.* — *Martii Steud.* — *microcarpa Nees.* E. — *mitis Berg.* — *reflexa H.B.K.* — *secans (Linn.) Urb.* („*Baboen-nefi*".) — *stipularis Nees.* E. — *verticillata Willd.* C.

Palmae.

ACROCOMIA *sclerocarpa Mart.*

ASTROCARYUM *Paramaca Mart.* („*Paramaka*"). G. — *sciophilum (Miq.) Pulle.* („*Pingo-maka*"). E. — *segregatum Drude* („*Awarra*"). E.

BACTRIS *major Jacq.* — *minax Miq.* („*Keesi-keesi-maka*"). E. — *pallidispina Mart.* — *simplicifrons Mart.*

COCOS *flexuosa Mart.* — *nucifera Linn.* („*Cocos*") C.

DESMONCUS *horridus Splitg. et Mart.* — *macroacanthus Mart.* — *polyacanthos Mart.* („*Bamba-maka*") — *riparius Spruce* („*Bamboesi maka*").

ELAEIS *guineensis Linn.* C.

EUTERPE *oleracea Mart.* („*Pina*" *of* „*Palisade*").

GEONOMA *baculifera Kunth.* — *multiflora Mart.* („*Taspalm*" *of* „*Tas-tikie*"). — *platycaula Dr. et Trl.* — *Schottiana Mart.*

IRIARTEA *exorrhiza Mart.* („*Injie-pina*").

MANICARIA *saccifera Gärtn.* („*Troeliepalm*").

MAURITIA *flexuosa Linn.* („*Maurisie*").

MAXIMILIANA *maripa (Mart) Drude* („*Maripa*").

OENOCARPUS *Bataua Mart.* („*Komboe*" *of* „*Patawa*").

OREODOXA *regia H.B.K.* („*Koningspalm*" *of* „*Palmiet*") C.

Cyclanthaceae.

CARLUDOVICA *chelidonura Drude.* — *sarmentosa Sagot.*

LUDOVIA *lancaefolia Brogn.* G.

Araceae.

ANTHURIUM *acaule Schott.* — *gracile (Rudge) Engl.* — *marti-*

anum C. Koch et Kolb. E. — *pentaphyllum (Aubl.) Kth.* G. — *scandens (Aubl.) Engler.* — *scolopendrinum (Ham.) Kth.* — *trinerve Miq.*

CALADIUM *bicolor Vent.* C. („*Jabba foetoe*").

CYRTOSPERMA *americanum Engl.* G.

DIEFFENBACHIA *Seguine Schott.* („*Donkè*").

DRACONTIUM *asperum C. Koch* („*Sneki-taja*"). — *polyphyllum Linn.* C.

MONSTERA *dilacerata C. Koch.* — *obligua Miq.* C. — *pertusa de Vriese.*

MONTRICHARDIA *arborescens Schott.* — *Splitgerberi Schott.* E. — *aculeata (Schott.) Engl* („*Mokko-mokko*").

PHILODENDRON *acutatum Schott.* — *fragrantissimum Kth.* G. — *grandifolium Schott.* — *heterophyllum Pöpp.* — *insigne Schott.* E. — *laciniatum Engl.* — *Linnaei Kth.* — *Rudgeanum Schott.* E. — *sphalerum Schott.* E. — *Splitgerberi Schott.* E. — *squamiferum Pöpp.* E. — *surinamense (Schott.) Engl.* E.

PISTIA *stratiotes Linn.* C.

RHODOSPATHA *oblongata Pöpp.*

SPATHIPHYLLUM *blandum Schott.* E. — *Candolleanum Schott.* G. — *cuspidatum Schott.* G.

SYNGONIUM *affine Schott.* — *Vellozianum Schott.*

UROSPATHA *Hostmanni Schott.* E.

XANTHOSOMA *conspurcatum Schott.* E. — *helleborifolium (Jacq.) Schott.*

Lemnaceae.

LEMNA *paucicostata Hegelm.* C.

SPIRODELA *polyrrhiza (Linn.) Schleid.* C.

Mayacaceae.

MAYACA *longipes Mart.*

Xyridaceae.

ABOLBODA *grandis Griseb.* E.

XYRIS *arenicola Miq.* E. — *laxifolia Mart.* — *savannensis Miq.* — *tenella Kth.*

Eriocaulaceae.

PAEPALANTHUS *bifidus (Schrad.) Kth.* — *fasciculatus (Rottb.) Körn.* — *Lamarckii Kth.* — *subtilis Miq.* E.

SYNGONANTHUS *caulescens (Poir.) Ruhland.* — *eriophyllus (Mart.) Ruhl.* — *Kegelianus (Körn.) Ruhl.* E. — *simplex (Miq.) Ruhl.* — *umbellatus (Lam.) Ruhl.*

TONINA *fluviatilis Aubl*

Rapateaceae.

RAPATEA *paludosa Aubl.*

SAXOFRIDERICIA *aculeata (L. C. Rich.) Körn.* („*Phoboe*") G.

SPATHANTHUS *unilateralis Desv.* G.

Bromeliaceae.

AECHMEA *bromeliifolia* (*Rudge*) *Baker*. — *mertensii Schult. fil.* G. — *mucroniflora Hook.*
ANANAS *sativus Schult. fil.* C.
ARAEOCOCCUS *micranthus Brogn.*
BILBERGIA *violacea Beer.* G.
CATOPSIS *nitida Griseb.* — *sessiliflora* (*Ruiz et Pav.*) *Mez.*
GRAVISIA *aquilega* (*Salisb.*) *Mez.*
GUZMANIA *lingulata* (*Linn.*) *Mez.* — *Splitgerberi Mez.* E.
PITCAIRNIA *nuda Bak.* G. — *Kegeliana Schl.l.* G.
TILLANDSIA *adpressiflora Mez.* E. — *aloifolia Hook.* — *bulbosa Hook.* — *compressa Bert.* — *fasciculata Sw.* — *Kegeliana Mez.* E. — *monadelpha Bak.* G. — *paraensis Mez.* — *pulchella Hook.* — *punctulata Cham. et Schldl.* — *stricta Sol.* — *usneoides Linn.*
VRIESEA *procera* (*Mart.*) *Wittm.*
WITTMACKIA *odora* (*Miq.*) *Mez.*

Commelinaceae.

ANEILEMA *ovato-oblongum Beauv.* C.
COMMELINA *nudiflora Linn.* („*Gado dede, mi sa dede*"). C. — *virginica Linn.*
DICHORISANDRA *Aubletiana Röm. et Schult.*
PHAEOSPHERION *persicariaefolium* (*D.C.*) *Clarke.* — *scrobata* (*Seub.*) *Clarke.* („*Gado dede, mi sa dede*").
TRADESCANTIA *elongata G. F. W. Meyer.* — *geniculata Jacq.*

Pontederiaceae.

EICHHORNIA *azurea* (*Sw.*) *Kth.* — *crassipes* (*Mart.*) *Solms.* — *natans* (*Beauv.*) *Solms.* C.
PONTEDERIA *rotundifolia Linn.*

Liliaceae.

CORDYLINE *terminalis Kth.* C.
SMILAX *cumanensis Willd.* — *Hostmanniana Kth.* E. — *Schomburgkiana Kth.*
YUCCA *filamentosa L.*

Haemodoraceae.

XIPHIDIUM *coeruleum Aubl.*

Amaryllidaceae.

CRINUM *erubescens Solandr.* — *scabrum Sims.*
FOURCROYA *gigantea Vent.* („*Injie sopo*" C.
HIPPEASTRUM *equestre* (*Ait.*) *Kunth.*
HYMENOCALLIS *obtusata* (*Griseb.*) *Pulle.* E. — *tubiflora Salisb.*
HYPOXIS *decumbens Linn.*

Dioscoreaceae.

DIOSCOREA *amazonum Mart. — cayennensis Lam. — polygonoides H.B.K. — trifida Linn.* („*Napi*"). G.

Musaceae.

HELICONIA *acuminata L.C. Rich.—Bihai Linn.* („*Palaloe*"). C.—*brasiliensis Hook. — hirsuta Linn.f. — psittacorum Linn. f.* („*Popo kaitongo*").

MUSA *paradisiaca Linn.* („*Bana*", „*Bacove*" *of* „*Bakoeba*"). C.

RAVENALA *guyanensis (L. C. Rich.) Benth.* („*Bosch-banaan*".)

Zingiberaceae.

AFRAMOMUM *melegueta(Roscoe)K.Schum.*(„*Ningre-kondrepepre*").C.

ALPINIA *speciosa (Wendl.) K.Schum.* C.

COSTUS *cylindricus Jacq. — ciliata (Miq.) Petersen* („*Fico-fico*"). — *discolor Roscoe* („*Sangrafoe*"). — *niveus G.F.W. Meyer* („*Sangrafoe*"). G. — *scaberulus L.C.Rich.* („*Sangrafoe*"). G.

HEDYCHIUM *coronarium König.* C.

RENEALMIA *exaltata Linn.f.* („*Massoesa*"). — *monosperma Miq.* E. — *occidentalis (Swartz) Sweet* („*Blakka massoesa*").

Cannaceae.

CANNA *coccinia Ait.* („*Sakka*" *of* „*Sakka sirie*" *of* „*Krekrere*"). — *glauca Linn.*

Marantaceae.

CALATHEA *alluia (Aubl.) Lindl. — altissima (Pöpp. et Endl.) Körn. — comosa (Linn. f.) K. Schum. — elliptica (Rosc.) K. Schum. — grandis Petersen. — propinqua (Pöpp. et Endl.).Körn. — strobilifera (Miq.) Körn.* E. — *zingiberina Körn.*

ISCHNOSIPHON *gracilis (Rudge.) Körn.* („*Warimbo*"). — *obliquus (Rudge.) Körn. — surinamensis (Miq.) Körn. — violaceus Pulle.* E.

MARANTA *arundinacea Linn.* („*Arrow-root*"). C.—*divaricata Rosc.*

MONOTAGMA *guyanense (Körn. K. Schum.* G. — *laxum (Pöpp. et Endl.) K.Schum. — Parkeri (Roscoe.) K. Schum. — surinamense Pulle* E.

MYROSMA *cannifolia Linn.f.*

THALIA *geniculata Linn.* C.

Burmanniaceae.

APTERIA *hymenanthera Miq.*

BURMANNIA *bicolor Mart. — capitata (Walt.)Mart.*

DICTYOSTEGIA *orobanchoides Miers.*

Orchidaceae.

ASPASIA *variegata Lindl.*

BATEMANIA *Colleyi Lindl.*

BIFRENARIA *aurantiaca Lindl. — longicornis Lindl.*

BOLLEA *violacea* (*Lindl.*) *Reichb.f.* G.

BRASSAVOLA *angustata Lindl.*

BRASSIA *caudata Lindl.* — *Lanceana Lindl.* — *Lawrenceana Lindl.*

BULBOPHYLLUM *Oerstedii* (*Reichb.f.*) *Hemsl.*

CAMARIDIUM *ochroleucum Lindl.*

CAMPYLOCENTRUM *fasciola* (*Lindl.*) *Cogn.* — *micranthum* (*Lindl.*) *Rolfe.*

CATASETUM *discolor Lindl.* — *fuliginosum Lindl.* — *macrocarpum L C. Rich.*

CHAUBARDIA *surinamensis Reichb.f.* E.

CORYANTHES *maculata Hook* G.

CRYPTARRHENA *Kegelii Reichb. f.* G.

CYCNOCHES *Loddigesii Lindl.*

CYRTOPERA *longifolia* (*H.B.K.*) *Reichb.f.* C.

CYRTOPODIUM *andersonii R. Br.* — *parviflorum Lindl.* — *punctatum* (*Linn.*) *Lindl.*

DICHAEA *brachypoda Reichb. f.* — *graminoides Lindl.* — *Kegelii Reichb. f.* E. — *Splitgerberi Reichb. f.* — *Weigeltii Reichb. f.*

EPIDENDRUM *anceps Jacq.* — *cearense Barb. Rodr.* — *chloroleucum Hook.* G. — *clavatum Lindl.* — *dichromum Lindl.* — *difforme Jacq.* — *diffusum Swartz.* — *discolor* (*Lindl.*) *Benth.* — *floribundum H.B.K.* — *fragrans Swartz.* — *imatophyllum Lindl.* — *latilabre Lindl.* — *nocturnum Jacq.* C. — *oncidioides Lindl.* — *paleaceum* (*Lindl.*) *Reichb. f.* — *ramosum Jacq.* — *rigidum Jacq.* — *Schomburgkii Lindl.* — *sculptum Reichb. f.* — *stenopetalum Hook.* — *strobiliferum Reichb. f.* — *variegatum Hook.*

GALEANDRA *juncea Lindl.*

GONGORA *nigrita Lindl.* G. — *quinquenervis Ruiz et Pav.*

HABENARIA *heptadactyla Reichb. f.* — *macroceratitis Willd.* — *obtusa Lindl.* — *parvidens Lindl.* — *pratensis* (*Lindl.*) *Reichb. f.* — *sartor Lindl.*

HEXISEA *reflexa Reichb. f.*

JONOPSIS *paniculata Lindl.* („*Sapotille orchidee*") — *teres Lindl.*

KEGELIA *Houtteana Reichb. f.* E.

LANIUM *microphyllum* (*Lindl.*) *Benth.* G.

LEPANTHES *helicocephala Reichb. f.*

LIPARIS *Kappleri Reichb. f.* E.

LOCKHARTIA *micrantha Reichb. f.* — *Weigelti Reichb. f.*

MACRADENIA *loxoglottis Focke et Reichb. f.* E. — *surinamensis Reichb. f. et Wullschl.* E. — *triandra Lindl.* G.

MASDEVALLIA *minuta Lindl.* G.

MAXILLARIA *alba Lindl* — *Desvauxiana Reichb. f.* — *discolor Reichb. f.* G. — *Kegelii Reichb. f.* E. — *Parkeri Hook.* — *rufescens Lindl.* — *splendens Pöpp. et Endl.* — *superflua Reichb. f.* G. — *uncata Lindl.* — *violaceo-punctata Reichb. f.*

MENADENIUM *Kegelii* (*Reichb. f.*) *Cogn.* E. — *labiosum* (*L. C. Rich.*) *Cogn.*

NOTYLIA *aromatica Barker.* — *Durandiana Cogn.* E. — *fragrans Focke.* G. — *Wullschlägeliana Focke.* E.
OCTOMERIA *surinamensis Focke* E.
ONCIDIUM *altissimum* (*Jacq.*) *Swartz.* — *Kappleri Reichb. f.* G. — *Lanceanum Lindl.* („*Tijgerparasiet*"). — *Papilio Lindl.* — *pusillum Reichb. f.* — *sprucei Lindl.* — *ultrajectinum Pulle.* E.
ORLEANESIA *amazonica Barb. Rodr.*
ORNITHIDIUM *vestitum* (*Swartz.*) *Reichb. f.*
ORNITHOCEPHALUS *avicula Reichb. f. et Wullschl.* — *ciliatus Lindl.* G. — *falcatus Focke.* G.
PAPHINIA *cristata Lindl.*
PERISTERIA *guttata Knowl. et Westc.* G.
PHYSURUS *Peterianus Cogn.* E.
PLECTROPHORA *iridifolia Focke.* E.
PLEUROTHALLIS *acutissima Lindl.* — *barbulata Lindl.* E. — *brevipes Focke.* E. — *Fockei Lindl.* E. — *Kegelii Reichb.f.* E. — *Lanceana Lodd.* E. — *longirostris Focke.* E. — *marginata* (*L. C. Rich.*) *Cogn.* — *Miqueliana Lindl.* E. — *orbicularis Lindl.* — *ovalifolia* (*Focke.*) *Reichb. f.* E. — *picta Lindl.* — *pruinosa Lindl.* — *semperflorens Lindl.* G. — *villosa Knowl. et Westc.*
POGONIA *paludosa Reichb.f.* G. — *surinamensis Lindl.*
POLYSTACHYA *foliosa Reichb.f.* — *luteola* (*Swartz.*) *Hook.*
PONERA *Jelskii Reichb.f.* E.
RESTREPIA *Kegelii Reichb.f.* E.
RODRIGUEZIA *secunda H. B. K.*
SCAPHYGLOTTIS *prolifera* (*R. Br.*) *Cogn.* — *violacea Lindl.*
SCHOMBURGKIA *crispa Lindl.* — *marginata Lindl.*
SELENIPEDIUM *palmifolium* (*Lindl.*) *Reichb.f.*
SOBRALIA *sessilis Lindl.*
SPIRANTHES *acaulis* (*Smith.*) *Cogn.* — *guyanensis* (*Lindl.*) *Cogn.*
STANHOPEA *grandiflora* (*Lodd.*) *Lindl.* („*Lady slipper*").
STELIS *argentata Lindl.*
TRICHOPILIA *mutica Reichb.f. et Wullschl.*
TRIGONIDIUM *tenue Lodd.*
VANILLA *acuta Rolfe* E. — *Hostmanni Rolfe* E. — *inodora Schiede.* — *marowynensis Pulle* E. — *palmarum Lindl.* — *planifolia Andrews* („*Banilla*" *of* „*Banirie*"). C. — *Pompona Schiede.* — *surinamensis Splitg.* — *Wrightii Reichb.f.*

Piperaceae.

HECKERIA *peltata* (*L.*) *Kunth.* („*Swietie aneisie wiwirie*" *of* „*Anijsblad*").
NEMATANTHERA *guyanensis Miq.* E.
PEPEROMIA *angulata* (*R.S.*) *H.B.K.* — *circinata Link.* — *distachya A. Dietz.* E. — *nummularifolia H.B.K.* („*Fibrie wiwirie*" *of* „*Piekien fouroe sopo*"). — *macrostachya* (*Vahl.*) *A.Dietz.* G. — *magnoliaefolia H.B.K.* (*Jacq.*) *A. Dietz.* — *melanostigma Miq.* — *obtusifolia* (*L.*) *A. Dietz.* — *Parkeriana Miq.* G. — *pellucida*

H.B.K. („*Konsaka wiwirie*") C. — *rupestris H.B.K.* — *scandens Ruiz. et Pav.* — *surinamensis Cas.D.C.* G. — *Velloziana Miq.* E.

PIPER *aduncum L.* — *affine* (*Miq.*) *Cas.D C.* E. — *angustum Rudge.* E. — *anonaefolium* (*Kth.*) *Cas. D.C.* — *asperifolium Ruiz. et Pav.* — *auritum H.B.K.* — *Avellanum* (*Miq.*) *Cas.D.C.* G. — *Demararanum* (*Miq.*) *Cas.D.C.* — *foveolatum Cas.D.C.* G. — *geniculatum Swartz* („*Man-aneisi*"). — *hirsutum Swartz.* („*Man-aneisi*"). — *Hohenackeri Cas.D.C.* E. — *Hostmannianum* (*Miq.*) *Cas. D. C.* — *Kappleri Cas. D. C.* E. — *Kegelianum* (*Miq.*) *D.C.* E. — *Kegelii Cas. D.C.* E. — *Leprieuri* (*Miq.*) *Pulle.* — *nigrum Linn.* C. — *nitidum Vahl.* — *marginatum Jacq.* („*Oeman aneisie-wiwirie*" *of* „*Boesie aneisie*" *of* „*Weti-aneisi*"). — *marowijnianum Cas. D. C.* — *marowynense Cas. D. C.* E. — *obliquum Ruiz. et Pav.* — *oblongifolium* (*Miq.*) *Cas. D.C.* G. — *paramaribense Cas. D.C.* E — *Rudgeanum* (*Miq.*) *Cas. D.C.* E. — *salicifolium Vahl.* E. — *trichoneuron* (*Miq.*) *Cas. D.C.* G. — *Warakaboura* (*Miq.*) *Cas. D.C.* („*Man-aneisi-wiwirie*").

Lacistemaceae.

LACISTEMA *angustum Schnizl.* G. — *floribundum Miq.* G. — *grandifolium Schnizl.* — *myricoides Swartz.* — *recurvum Schnizl.*

Ulmaceae.

TREMA *micrantha* (*Swartz.*) *Engl.*

Moraceae.

ARTOCARPUS *communis Forst.* („*Broodboom*") C.

BROSIMUM *discolor Schott.*

CECROPIA *palmata Willd.* — *peltata Linn.* — *surinamensis Miq.* G. (alle soorten van Cecropia worden in de kolonie „Boschpapaya" genoemd).

COUSSAPOA *asperifolia Trec.* G. — *latifolia Aubl.* G.

FICUS *erythrosticta Miq.* G. — *gemina Ruiz.* — *pertusa Linn.f.* G.

HELICOSTYLIS *affinis* (*Steud.*) *Miq.* E.

POUROUMA *mollis Trec.*

Urticaceae.

FLEURYA *aestuans* (*L.*) *Gaud.* C. („*Krassi-wiwirie*".).

Proteaceae.

PANOPSIS *hameliaefolia* (*Rudge*) *Knight* G.

Loranthaceae.

ORYCTANTHUS *botryostachys Eichl.* — *ruficaulis* (*Pöpp. et Endl.*) *Eichl.*

PHORADENDRON *acinacifolium Eichl.* — *dimidiatum* (*Miq.*) *Eichl.* E. — *latifolium* (*Sw.*) *Griseb.* — *obtusissimum* (*Miq.*) *Eichl.* E. — *racemosum* (*Aubl.*) *Krug. et Urb.* — *rubrum* (*L.*) *Griseb.* — *surinamense Pulle.* E.

PHTHIRUSA *pyrifolia* (*H.B.K.*) *Eichler.* — *Seitzii Krug. et Urban.* — *squamulosa Eichler.* G. — *Theobromae* (*Willd.*) *Eichler.*

PSITTACANTHUS *clusiaefolius* (*Willd*) *Eichl.* — *cucullaris* (*Lam.*) *Blume.*

STRUTHANTHUS *concinnus Mart.* — *confertus Mart.* — *dichotrianthus Eichl.* — *syringifolius Mart.*

Olacaceae.

HEISTERIA *cauliflora Smith.* G. — *Kappleri Sagot.* G.

MINQUARTIA *guyanensis Aubl.* („*Konthout*", „*Aratta-hoedoe*"). G.

XIMENIA *americana Linn.* C.

Balanophoraceae.

HELOSIS *guyanensis L.C.Rich.*

Aristolochiaceae.

ARISTOLOCHIA *macrota Duchartre.* G. — *paramaribensis Duchartre* E. — *platyloba Garcke* E. — *surinamensis Willd.* E. — *trilobata Linn.*

Polygonaceae.

ANTIGONON *leptopus Hook. et Arn.* C.

COCCOLOBA *excelsa Benth.* — *guyanensis Meissn.* G. — *latifolia Lam.* („*Bradiliefie*"). — *nitida H.B.K.* — *polystachya Wedd.* — *uvifera* (*L.*) *Jacq.* („*Druif*" *of* „*Zeedruif*").

POLYGONUM *acre H.B.K.* — *acuminatum H.B.K.* ┬ *hydropiperoides Michaux.*

TRIPLARIS *surinamensis Cham.* — *Chamissoana Meissn.* — *Benthamiana Meissn.* („*Mira hoedoe*" *of* „*Mierenhout*").

Chenopodiaceae.

CHENOPODIUM *ambrosioides Linn.* („*Tiengie-menti*") C.

Amarantaceae.

ACHYRANTHES *aspera L.* C.

ALTERNANTHERA *ficoidea* (*L.*) *Röm. et Schult.* — *philoxeroides* (*Mart.*) *Griseb.* — *polygonoides* (*L.*) *R. Br.* — *sessilis* (*L.*) *R. Br.* („*Weti-hede*") C.

AMARANTUS *Blitum Linn.* („*Kraroen*", „*Klaroen*", „*Redi maka klaroen*"). C. — *melancholicus Linn.* C. — *spinosus Linn.* („*Maka kraroen*"). C.

CHAMISSOA *acuminata Mart.* — *altissima* (*Jacq.*) *H.B.K.*

CYATHULA *achyranthoides* (*H.B.K.*) *Moq* C.

GOMPHRENA *globosa Linn.* C.

IRESINE *surinamensis* (*Miq.*) *Moq.* E. — *vermicularis* (*L.*) *Moq.* C.

PFAFFIA *paniculata* (*Mart.*) *O.Ktze.*

Batidaceae.

BATIS *maritima Linn.* C.

Phytolaccaceae.

MICROTEA *debilis Sw.*
SEQUIERIA *foliosa Bth.* G.
PHYTOLACCA *decandra Linn.* („*Gogomago.*") C.

Nyctaginaceae.

BOERHAVIA *paniculata Rich.* C.
BOUGAINVILLEA *spectabilis Willd.*
MIRABILIS *Jalapa Linn.* („*Vieruursbloem.*") C.
PISONIA *nigricans Swartz.* — *minor Choisy.* — *Pacurero H.B.K.* — *Riedeliana Fischer.*

Aizoaceae.

MOLLUGO *verticillata Linn.*
SESUVIUM *portulacastrum Linn.* C.

Portulacaceae.

PORTULACA *oleracea Linn.* C. — *pilosa Linn.*
TALINUM *racemosum* (*L.*) *Rohrb.* („*Surinaamsche postelein*" *of* „*Bokkolille*").

Caryophyllaceae.

DRYMARIA *cordata* (*L.*) *Willd.* C.
POLYCARPAEA *corymbosa* (*L.*)*Lam.* C.

Nymphaeaceae.

CABOMBA *aquatica Aubl.* („*Sasara wiwirie*".)
NYMPHAEA *amazonum Mart. et Zucc.* — *ampla D.C.* — *Rudgeana G.F.W. Meyer.*

Anonaceae.

ANONA *acutiflora Mart.* — *Marcgravii Mart.* — *muricata Linn.* („*Zuurzak*"). — *palustris Linn.* — *sericea Dunal.* — *sphaerocarpa Splitg* („*Bosch-zuurzak.*") E. — *squamosa Linn.* („*Kaneelappel*"). — *tenuifolia A.D.C.* G.
CYMBOPETALUM *brasiliense Benth.*
DUGUETIA *lepidota Miq.* E.
GUATTERIA *chrysopetala* (*Steud.*) *Miq.* E. — *elongata Benth.* G. — *peduncularis* (*Steud.*) *Pulle.*E. — *Schomburgkiana Mart.* G.
ROLLINIA *laurifolia Schlechtd.* — *multiflora Splitg.* G. — *resinosa Spruce.* G.
UVARIA *guatteroides A.D.C.* E.
XYLOPIA *frutescens Aubl.* („*Pegrekoe*"). — *salicifolia Dun* („*Pegrekoe*").

Myristicaceae.

IRYANTHERA *Hostmanni* (*Benth.*) *Warb.* — *Sagotiana* (*Bth.*) *Warb.* („*Srebèbè.*") G.
VIROLA *sebifera Aubl.* — *Mycetis Pulle* („*Baboen hoedoe.*") E. — *surinamensis* (*Roland.*) *Warburg* („*Baboentrie*" *of* „*Baboen hoedoe*").

Menispermaceae.

ABUTA *acutifolia Miers.* — *rufescens Aubl.*
ANOMOSPERMUM *Hostmanni Miers.* G. — *lucidum Miers.*
CISSAMPELOS *longipes Miers.* — *Pareira Linn.* C.
HYPERBAENA *Hostmanni Miers.* G.
SCIADOTAENIA *leucophylla Miers.* E.
SOMPHOXYLON *Wullschlägelii Eichl.* E.

Monimiaceae.

MOLLINEDIA *laurina Tul.*
SIPARUNA *argyrochrysea Perk.* G. — *cuspidata* (*Tul.*) *A.D.C.* G. — *guyanensis Aubl.*

Lauraceae.

AIOUEA *densiflora Nees.* — *guyanensis Aubl.*
ANIBA *canelilla* (*Willd.*)*Mez.* *E.* — *Hostmanniana* (*Nees.*) *Mez.* E. — *Kappleri Mez.* E.
CINNAMOMUM *zeylanicum Breyn.* C.
ENDLICHERIA *multiflora* (*Miq.*) *Mez.* G.
LAURUS *nobilis Linn.* C.
NECTANDRA *globosa* (*Aubl.*) *Mez.* („*Pisie*") — *guyanensis Meissn.* G. — *Pichurim* (*H.B.K.*) *Mez.* („*Pisi*") — *surinamensis Mez.* G.
OCOTEA *canaliculata* (*Rich.*) *Mez.* — *caudata* (*Nees.*) *Mez.* — *fallax* (*Miq.*)*Mez.* E. — *floribunda* (*Sw.*) *Mez.* — *guyanensis Aubl.* („*Basuba-pisie*" — *marowynensis* (*Miq.*) *Mez.* E. — *martiniana* (*Nees.*) *Mez.* G. — *puberula Nees.* — *Rodiei* (*Schomb.*) *Mez.* G. — *Schomburgkiana* (*Nees.*) *Mez.* G.
PERSEA *gratissima Gärtn.* („*Advocaat.*") C.

Hernandiaceae.

HERNANDIA *guyanensis Aubl.*

Papaveraceae.

ARGEMONE *mexicana Linn.*

Cruciferae.

LEPIDIUM *micropterum Miq.* E.
NASTURTIUM *palustre D.C.* C.

Capparidaceae.

CLEOME *aculeata Linn.* — *Houstoni R. Br.* — *latifolia Vahl.* — *psoraleaefolia D.C.* — *spinosa Linn.*
CRATAEVA *gynandra Linn.* — *radiatiflora D.C.* — *Tapia Linn.*
PEDICELLARIA *pentaphylla* (*L.*) *Schrank* („*Akaja.*") C.

Moringaceae.

MORINGA *oleifera Lam.* („*Peperwortelboom.*") C.

Podostemaceae.

APINAGIA *secundiflora* (*Tul.*) *Pulle.* G.

LOPHOGYNE *capillacea Pulle* E.
MOURERA *fluviatilis Aubl.* („*Koemaroe njamn·am*") G.
OENONE *guyanensis Pulle* („*Thoeri.*") E. — *longifolia Tul.* G. — *Richardiana* (*Tul.*) *Warm.* G.

Crassulaceae.

BRYOPHYLLUM *calycinum Salisb.* („*Wonderblad*"). C.

Rosaceae.

CHRYSOBALANUS *Icaco Linn.* C.
COUEPIA *cognata* (*Steud.*) *Fritsch.* E. — *glandulosa Miq.* („*Kweebie*"). G.
HIRTELLA *americana Aubl.* — *hirsuta Lam.* — *hispidula Miq.* E. — *strigulosa Steud.* E.
LICANIA *apetala* (*E. Mey.*) *Fritsch.* („*Kwepi*"). — *coriacea Bth.* G. — *crassifolia Bth.* — *heteromorpha Bth.* („*Anaura*", „*Iengie barki*"). — *Hostmanni Fritsch.* E. — *incana Aubl.* — *leptostachya Bth.* G. — *macrophylla Bth.* — *micrantha Miq.* — *Turiuva Cham. et Schlechtd.*
PARINARIUM *campestre Aubl.* („*Buirata*".) G. — *excelsum Sabine* („*Rosenkwarie*".) C. — *Hostmanni Fritsch.* E.

Connaraceae.

CONNARUS *Patrisii Planch.* — *Perrottetii Planch.* G. — *suberosus Planch.*
ROUREA *surinamensis Miq.* E.

Leguminosae Mimosoideae.

ACACIA *Farnesiana Willd.* C. — *paniculata Willd.* („*Leguanatere*").
ADENANTHERA *pavonina Linn.* C.
ALBIZZIA *Lebbek* (*L.*)*Bth.* C.
CALLIANDRA *calothyrsus Meissn.* E. — *surinamensis Bth.* — *tergemina* (*L.*)*Bth.*
DESMANTHUS *virgatus Willd.* C.
ENTADA *polystachya D.C.*
INGA *acrocephala Steud.* E. — *alba Willd.* („*Plokonie*"). G. — *Burgoni* (*Aubl.*) *D.C.* G. — *commewynensis Miq.* E. — *heterophylla Willd.* — *ingoides Willd.* („*Swietie boonkie*"). — *insignis Kunth.* — *lateriflora Miq.* — *nobilis Willd.* („*Swietie boonkie*") — *Meissneriana Miq.* G. — *scabriuscula Benth.* — *sciadion Steud.* G. — *sertulifera D.C.* — *setifera D.C.* — *splendens Willd.* — *stipularis D.C.* — *strigillosa Spruce.* — *thiboudiana D.C.* — *umbellifera* (*Vahl.*) *Steud.*
LEUCAENA *glauca* (*L.*)*Benth.* C.
NEPTUNIA *plena* (*L.*) *Bth.*
MIMOSA *adversa Bth.* — *asperata Linn.* C. — *camporum Bth.* — *debilis H.B.K.* — *invisa Mart.* — *myriadena Benth.* — *panicu-*

lata Bth. G. — *polydactyla H.B.K.* — *pudica Linn.* („*Sien sien*"). C.

PARKIA *nitida Miq.* E. — *pendula Benth.* — *sylvatica Pulle* („*Ajoewa*"). E.

PENTACLETHRA *filamentosa Bth.*

PIPTADENIA *communis Benth.* („*Tan pikien so*"). — *polystachya Miq.* E. — *suaveolens Miq.* („*Koesa*"). E.

PITHECOLOBIUM *adiantifolium* (*H.B.K.*)*Bth.* — *cauliflorum* (*Willd.*) *Mart.* — *corymbosum* (*Rich.*) *Bth.* — *dulce Bth.* — *glomeratum* (*D.C.*) *Bth.* — *Kegelii Meissn.* E. — *laetum* (*Pöpp. et Endl.*) *Bth.* — *latifolium* (*Linn.*)*Benth.* — *multiflorum* (*H.B.K.*) *Bth.* — *parvifolium* (*Sw.*) *Bth.* — *pedicellare* (*D.C.*) *Bth.* („*Plokonie*"). G. — *Saman* (*Jacq.*)*Bth.* C. — *trapezifolium* (*Vahl.*) *Bth.*

Leguminosae Caesalpinoideae.

BAUHINIA *acuminata Linn.* C. — *bicuspidata Benth.* — *coronata Bth.* — *cumanensis H.B.K.* — *guyanensis Aubl.* G. — *Hostmanniana Miq.* E. — *Kappleri Sagot.* E. — *Kunthiana Vog.* G. — *Outimouta Aubl.* E. — *Versteegii Pulle.* („*Sekrepatoe trapoe*"). E.

CAESALPINIA *Bonducella* (*L.*) *Roxb.* („*Nickeri*"). C. — *pulcherrima* (*L.*)*Swartz.* („*Sabinabloem*"). C.

CASSIA *alata Linn.* (*Slabriki*). C. — *bacillaris Linn. f.* („*Gadoboom*".) — *chrysocarpa Desv.* — *cultrifolia H.B.K.* — *diphylla Linn.* — *flexuosa Linn.* — *glandulosa Linn.* — *grandis Linn.f.* — *hirsuta Linn.* — *hispidula Vahl.* — *latifolia G.F.W. Meyer.* G. — *leptophylla Vog.* — *multijuga L. C. Rich.* — *occidentalis Linn.* („*Jorka pesi*".) C. — *patellaria D.C.* — *quinquangulata L. C. Rich.* — *racemosa Linn.* — *reticulata Willd.* („*Slabriki*") — *siamea Lam.* C. — *Tora Linn.* C. — *uniflora Spreng.* — *viscosa H.B.K.*

COPAIFERA *guyanensis Desf.* („*Hoeproe*" *of* „*Hoepelboom*").

CRUDIA *obliqua Griseb.*

CYNOMETRA *Hostmannia Tulasne.* G. — *parvifolia Tulasne.* E.

DIALIUM *divaricatum Vahl.*

DICORYNIA *paraensis Bth.* („*Basra locus*").

DIMORPHANDRA *excelsa* (*Schomb.*) *Baill.* G. („*Mora*", *Peto*„"). — *latifolia Tulasne.* E.

EPERUA *falcata Aubl.* („*Bijlhout*", „*Bieriehoedoe*" *of* „*Roode Wallaba*"). G. — *grandiflora* (*Aubl.*) *Benth.* G. — *rubiginosa Miq.* G.

HAEMATOXYLON *campechianum Linn.*

HETEROSTEMON *mimosoides Desf.*

HYMENAEA *Courbaril Linn.* („*Lokus*").

MACROLOBIUM *acaciaefolium Bth.* („*Bosch-tamarinde*"). — *bifolium* (*Aubl.*) *Pers.* — *chrysostachyum* (*Miq.*) *Bth.* — *guyanense* (*Aubl.*) *Pulle.* G. — *multijugum* (*D.C.*) *Benth.*

MARTIUSIA *excelsa Bth.* („*Purperhart*" *witte soort*).

PALOVEA *guyanensis Aubl.* G. — *riparia Pulle.* E.

PARKINSONIA *aculeata Linn.* C.

PELTOGYNE *confertiflora* (*Hayne*) *Bth.* — *paniculata Bth.* („*Purperhart*"). — *venosa* (*Vahl.*) *Bth.*

POINCIANA *regia Boj.* C.

SCLEROLOBIUM *paniculatum Vog.* („*Djedoe*").

SWARTZIA *Benthamiana Miq.* — *Hostmanni Benth.* E. — *tomentosa* (*Willd*) *D.C.* — *triphylla Willd.*

TACHIGALIA *paniculata Aubl.* G.

TAMARINDUS *indica Linn.* C.

Leguminosae Papilionatae.

ABRUS *precatorius Linn.* C.

AESCHYNOMENE *brasiliana* (*Poir.*) *D.C.* — *fluminensis Vell.* — *hystrix Poir.* — *paniculata Willd.* — *sensitiva Sw.* („*Watra sjen-sjen*") C.

ALYSICARPUS *vaginalis D.C.* C.

ANDIRA *inermis H.B.K.* C. („*Bruinhart*"). — *retusa H.B.K.* („*Wormbast*").

ARACHIS *hypogaea Linn.* („*Pinda*") C.

CAJANUS *indicus Spreng.* („*Wandoe*") C.

CANAVALIA *gladiata* (*Linn.*) *D.C.* C. — *obtusifolia* (*Lam.*) *D.C.* C.

CENTROSEMA *angustifolium* (*H.B.K.*) *Bth.* — *brasilianum* (*Linn.*) *Bth.* — *Plumieri* (*Juss.*) *Bth.* — *virginianum* (*Linn.*) *Bth.* —

CHAETOCALYX *brasiliensis* (*Vog.*) *Bth.*

CLITORIA *arborescens Ait.* — *glycinoides D.C.* — *guyanensis* (*Aubl.*) *Bth.* — *leptostachya Bth.* G. — *ternatea Linn.* C.

CROTALARIA *anagyroides H.B.K.* — *retusa Linn.* („*Jokoman siri*") C. — *stipularia Desv.* („*Jacome*"). — *verrucosa Linn.* C.

CYCLOLOBIUM *Hostmanni Bth.* E.

DERRIS *guyanensis Bth.* G.

DESMODIUM *adscendens* (*Sw.*) *D.C.* — *asperum* (*Poir.*) *Desv.* — *axillare* (*Sw.*) *D.C.* — *barbatum* (*L.*) *Bth.* („*Oeman-pinda*"). — *incanum* (*Sw.*) *D.C.* — *triflorum D.C.* C.

DIOCLEA *glabra Bth.* — *lasiocarpa Mart.* — *lasiophylla Bth.* — *reflexa Hook.* C. — *violacea Bth.*

DIPLOTROPIS *brachypetala Tulasne* E. — *guyanensis* (*Tul.*) *Bth.* („*Zwarte kabbes*"). G.

DIPTERYX *odorata* (*Aubl.*) *Willd.* („*Tonka*", „*Serapi*"). — *oppositifolia* (*Aubl.*) *Willd.*

DOLICHOS *Lablab Linn.* („*Boonkie*") C.

DREPANOCARPUS *falcatus Miq.* E. — *inundatus Mart.* — *lunatus* (*Linn. f.*) *G. F. W. Meyer* („*Branti maka*") C.

ECASTAPHYLLUM *Brownei Pers.* C. — *monetaria* (*L.f.*) *Pers.* — *pubescens D.C.* G.

ERIOSEMA *crinitum* (*H.B.K.*) *E.Mey.* — *flaviflorum Miq.* E. — *violaceum* (*Aubl.*) *E.Mey.*

ERYTHRINA *glauca Willd.* — *velutina Willd.*

GALACTIA *Jussieuana H.B.K.*

INDIGOFERA *Anil Linn.* („*Ningo*" *of* „*Iningo*"). C. — *tinctoria Linn.* C.

LONCHOCARPUS *sericeus H.B.K.* C.

MACHAERIUM *ferrugineum Pers.* — *Kegelii Meissn.* E. — *leiophyllum* (*D.C.*) *Bth.*

MUCUNA *altissima* (*Jacq.*) *D.C.* — *pruriens* (*Linn.*) *D.C.* C. — *urens* (*L.*) *D.C.* („*Kowai*" of „*Bittere djoeka*") C.

MÜLLERA *moniliformis Linn.*

ORMOSIA *coccinea Jacks.*

PHASEOLUS *campestris Mart.* — *lasiocarpus Mart.* — *linearis H.B.K.* — *longepedunculatus Mart.* — *lunatus Linn.* („*Zevenjaars boontje*") C. — *membranaceus Bth.* — *ovatus Bth.* — *truxillensis H.B.K.*

PTEROCARPUS *Draco Linn.* („*Bébéhoedoe*") — *Rohrii Vahl.*

RHYNCHOSIA *minima* (*Linn.*) *D.C.* — *phaseoloides* (*Sw.*) *D.C.*

SESBANIA *aegyptiaca Pers.* C. — *exasperata H.B.K.* — *grandiflora Pers.* C.

STENOLOBIUM *brachycarpum Bth.* — *coeruleum* (*Desv.*) *Bth.* — *velutinum Bth.*

STYLOSANTHES *angustifolia Vog.* — *guyanensis* (*Aubl.*) *Sw.* — *viscosa Sw.*

SWEETIA *nitens* (*Vog.*) *Bth.* („*Water groenhart*").

TEPHROSIA *cinerea Pers.* — *toxicaria Pers* („*Koenami*", „*Boembi*" of „*Asitjona*").

VIGNA *luteola* (*Jacq.*) *Bth.* C. — *vexillata* (*L.*) *Bth.* C.

ZORNIA *diphylla* (*L.*) *Pers.* C.

Oxalidaceae.

AVERRHOA *Bilimbi Linn.* („*Birambi*") *C.* — *Carambola Linn.* („*Fransche birambi*"). C.

OXALIS *Schomburgkiana Prog.* G.

Humiriaceae.

HUMIRIA *floribunda Mart.* („*Basra-bolletrie*") G.

SACCOGLOTTIS *dichotoma Urban.* E.

Linaceae.

ROUCHERIA *humiriifolia Planch.* G.

Erythroxylaceae.

ERYTHROXYLUM *amazonicum Peyr.* — *amplum Bth.* — *citrifolium St. Hil.* — *coelophlebium Mart.* — *cumanense H.B.K.* — *Kapplerianum Peyr.* E. — *macrophyllum Cav.* — *Roraimae Klotzsch* G.

Zygophyllaceae.

GUAJACUM *officinale Linn.*

Rutaceae.

CITRUS *decumana Linn.* C. — *medica Linn.* („*Lemmetje*"). C.

GALIPEA *trifoliata Aubl.*

MONNIERA *trifolia Linn.*

TICOREA *longiflora D.C.* G.

TRIPHASIA *aurantiola Lour.* C.

Simarubaceae.

QUASSIA *amara Linn.* („*Kwassi bita*").
SIMABA *cuspidata Spruce* — *guyanensis* (*Aubl.*) *Engler* G.

Burseraceae.

PROTIUM *heptaphyllum* (*Aubl.*) *March.* — *puberulum Engl.* („*Awaja*" *of* „*Hawaja*" *of* „*Tienjie monnie*"). — *Hostmanni* (*Miq.*) *Engler* G.— *polybotryum* (*Turtz.*) *Engl.* E. — *Sagotianum March.* G. — *unifoliolatum* (*Spruce*) *Engl.*
TETRAGASTRIS *Hostmanni* (*Engl.*) *O.Ktze.* E.
TRATTINICKIA *burseraefolia Mart.*

Meliaceae.

CARAPA *procera D.C.* C. („*Krapa*"). — *surinamensis Miq.* E.
CEDRELA *odorata Linn.* („*Ceder.*")
GUAREA *grandifolia D.C.* G. — *pallida Cas.D.C.* — *paraensis Cas.D.C.* — *Schomburgkii Cas.D.C.* G. — *trichiloides Linn.*
MELIA *Azedarach L.* C.
SWIETENIA *mahagoni Linn.* („*Mahoni.*") C.
TRICHILIA *alternans Cas. D.C.* — *brachystachya Cas.D.C.* — *euneura CasD.C.* G. — *Maynasiana Cas.D.C.* — *Pöppigii Cas.D.C.* — *propinqua* (*Miq.*) *Cas.D.C.* G. — *subsessilifolia Cas.D.C.* G. — *surinamensis* (*Miq.*) *CasD.C.* E.

Malpighiaceae.

BANISTERIA *cristata Griseb.* G. — *lucida L.C.Rich.*
BUNCHOSIA *glandulifera* (*Jacq.*) *H.B.K.* — *nitida* (*Jacq.*) *Rich.*
BYRSONIMA *crassifolia* (*Linn.*) *H.B.K.* — *cydoniifolia Juss.* — *obversa Miq.* G. — *spicata* (*Cav.*) *Rich* — *verbascifolia* (*Linn.*) *Rich.*
HETEROPTERYS *anoptera Juss.* — *macrostachya Juss.* — *reticulata* (*Poir.*) *Ndz.* — *suberosa Griseb.*
HIRAEA *affinis Miq.* E. — *Blanchetiana Moric* — *chrysophylla Juss.* — *fagifolia* (*D.C.*) *Juss.* — *Gaudichaudiana Juss.* — *Riedleyana Juss.*
JUBELINA *rosea* (*Miq.*) *Ndz.* E.
MALPIGHIA *punicifolia Linn.* („*Kersenboom.*")
MASCAGNIA *anisopetala* (*Juss.*) *Griseb.* — *elegans* (*Juss.*) *Griseb.*
SPACHEA *elegans* (*G.F.W.Mey.*) *Juss.*
STIGMATOPHYLLON *convolvulifolium* (*Cav.*) *Juss.* — *fulgens* (*Lam.*) *Juss.* — *latifolium Bth.* — *ovatum* (*Cav.*) *Ndz.* — *puberum* (*Rich.*) *Juss.*
TETRAPTERYS *acutifolia Cav.* G. — *calophylla Juss.* — *complicata Miq.* E. — *fimbripetala Juss.* G. — *mucronata Cav.* G. — *puberula Miq.* E. — *surinamensis Miq.*

Trigoniaceae.

TRIGONIA *villosa Aubl.* G.

Vochysiaceae.

ERISMA *uncinatum Warm.* („*Sengrie-kwarrie*").

QUALEA *albiflora Warm* (*Granfotoe.*) E. — *coerulea Aubl.* G.

VOCHYSIA *tetraphylla* (*G. W. F. Meyer.*) *D.C.* („*Kwalie*" *of* „*Kwarie.*") G. — *tucanorum Mart.*

Polygalaceae.

BREDEMEIJERA *densiflora A. W. Benn.*

MONNINA *membranacea Miq.* E.

MOUTABEA *guyanensis Aubl.* C.

POLYGALA *adenophora D.C.* — *appressa Bth.* E. — *galioides Poir.* — *longicaulis H.B.K.* — *mollis H B.K.* — *paludosa St. Hil.* — *stipulata Chodat.* G. — *Timoutou Aubl.* — *trichosperma Linn.* — *variabilis H.B.K.* — *violacea Vahl.*

SECURIDACA *Hostmanni Miq.* — *pubescens D.C.* — *volubilis Linn.*

Dichapetalaceae.

TAPURA *guyanensis Aubl.*

Euphorbiaceae.

ACALYPHA *diversifolia Jacq.* – *macrostachya Jacq.* – *scandens Bth.*

ACTINOSTEMON *concolor Müll. arg.*

ACHORNEA *cordata* (*Juss.*) *Müll. arg.*

AMANOA *guyanensis Aubl.*

CAPERONIA *castaneaefolia St. Hil.* — *palustris St. Hil.* („*Toriman*").

CONCEVEIBA *guyanensis Aubl.* — *Hostmanni Bth.* E.

CROTON *chamaedryfolius Griseb.* — *cuneatus Klotzsch.* — *glandulosus Linn.* — *Hostmanni Miq.* E. — *lobatus Linn.* — *matourensis Aubl.*

DALECHAMPIA *dioscoreaefolia Pöpp. et Endl.* — *micrantha Pöpp. et Endl.* — *scandens* L.

DISCOCARPUS *essequiboensis Klotzsch.* G.

EUPHORBIA *adenoptera Bertol.* („*Melki-wiwirie*"). — *brasiliensis Lam.* — *cotinoides Miq.* („*Gunapalu*" *of* „*Koenaparoe*"). — *hypericifolia Linn.* — *pilulifera Linn.* („*Sabana melki-wiwirie*"). — *prostrata Ait.* C. — *thymifolia Burm.* („*Melki-wiwirie*") C.

EXCOECARIA *biglandulosa* (*L.*) *Müll. arg.*

HEVEA *guyanensis Aubl.* G.

HIERONYMIA *laxiflora Müll. arg.*

HURA *crepitans Linn* („*Postentrie*").

JATROPHA *curcas Linn.* („*Schijtnooten*"). — *gossypiifolia Linn.* C. — *multifida Linn.*

MABEA *Piriri Aubl.* („*Pipa tikie.*") — *Taquari Aubl.*

MANIHOT *palmata Müll. arg. var. Aïpi Müll. arg.* („*Zoete cassave*"). — *utilissima Pohl.* („*Bittere cassave.*") C.

MAPROUNEA *guyanensis Aubl.*

OMPHALEA *diandra Linn.*

PEDILANTHUS *retusus Bth.*

PHYLLANTHUS *acuminatus Vahl.* — *diffusus Klotzsch.* („Djari *bita*"). — *guyanensis* (*Aubl.*) *Müll. arg.* — *hyssopifolius H.B.K.* —

lathyroides H.B.K. — *Niruri Linn.* („*Bita-wiwirie*" *of* „*Finie-bita*"). C. — *nobilis* (*Linn.f.*) *Müll. arg.* — *orbiculatus L.C. Rich.* („*Man bita*"). — *Schomburgkianus Müll. arg.*

PLUKENETIA *verrucosa Smith.*

RICINUS *communis Linn.* („*Krapata.*") C.

SAGOTIA *racemosa Baill.* G.

SEBASTIANIA *corniculata Müll. arg.*

TRAGIA *volubilis Linn.*

Anacardiaceae.

ANACARDIUM *occidentale L.* („*Kasjoe*" *of* „*Kasjoema*") C.

MANGIFERA *indica Linn.* („*Manja*") C.

SPONDIAS *dulcis Forst.* („*Fransi mope*" *of* „*Pomme de Cythère*") C.— *lutea Linn.* („*Mompe*" *of* „*Mope*"). C.

TAPIRIRA *guyanensis Aubl.*

Aquifoliaceae.

ILEX *guyanensis* (*Aubl.*) *O.Ktze.* G. („*Sekrepatoe wiwirie*", „ *Wajam moesesamoer*"). — *inundata Pöpp.*

Celastraceae.

GOUPIA *glabra Aubl.* („*Kopie*") G.

MAYTENUS *myrsinoides Reiss.* E. — *oblongata Reiss.* E. — *pruinosa Reiss.* E.

Hippocrateaceae.

HIPPOCRATEA *floribunda Bth.* — *Kappleriana Miq.* E. — *ovata Lam.*

SALACIA *costata Miq.* E. — *laevigata D.C.*

Icacinaceae.

PORAQUEIBA *surinamensis Miers.* E.

Sapindaceae.

CARDIOSPERMUM *Halicacabum L.* („*Kerstmisbloem*"). C.

CUPANIA *diphylla Vahl.* G. — *hirsuta Radlk.* G. — *scrobiculata L.C.Rich.*

DODONAEA *viscosa Jacq. C.*

MATAYBA *arborescens* (*Aubl.*) *Radlk.* — *camptoneura Radlk.* („*Koenatjeppi*"). G. — *guyanensis Aubl.* („*Tonorebjoe*"). — *laevigata* (*Miq.*) *Radlk.* E. — *opaca Radlk.* G.

MELICOCCA *bijuga Linn.* („*Knippen*").

PAULLINIA *fuscescens H.B.K.* — *pinnata Linn.* C. — *sphaerocarpa Rich.* — *venosa Radlk.*

PSEUDIMA *frutescens* (*Aubl.*) *Radlk.*

SERJANIA *membranacea Splitg. E.* — *oblongifolia Radlk.* G. — *paucidentata D.C.* — *pedicellaris Radlk.* G.

TALISIA *hemidasya Radlk.* G. — *megaphylla Sagot.* G.

TOULICIA *guyanensis Aubl.* G.

URVILLEA *ulmacea H.B.K.* C.

VOUARANA *guyanensis Aubl.*

Rhamnaceae.

GOUANIA *corylifolia Raddi.* — *velutina Reiss.* G.

Vitaceae.

CISSUS *erosa L.C.Rich.* — *microcarpa Vahl.* — *Parkeri* (*Baker*)*Planch.* — *sicyoides Linn.* („*Boenhati mama*").

Elaeocarpaceae.

SLOANEA *dentata Linn.* — *Kappleriana Pulle* E. — *latifolia* (*L.C.Rich.*) *K.Schum.* — *obtusa* (*Splitg.*) *K.Schum.* G.

Tiliaceae.

APEIBA *aspera Aubl.* — *Petoumo Aubl.* G. — *Tibourbou Aubl.*
TRIUMFETTA *althaeoides Lam.* — *heterophylla Lam.* — *semitriloba Linn.*

Malvaceae.

ABUTILON *indicum* (*Linn.*) *G.Don.* C.

GOSSYPIUM *barbadense Linn.* („*Sea-Island katoen*") C. — *hirsutum Linn.* C. — *pubescens Splitg.* F. — *religiosum Linn.* („*Peru katoen*").

HIBISCUS *Abelmoschus Linn.* („*Muskus okro*" of „*Jorka okro*"). — *bifurcatus Cav.* — *esculentus Linn.* („*Okro*" of „*Okrum*") C. — *furcellatus Desv.* C. — *ingratus Miq.* E. — *radiatus Cav.* C. — *Rosa sinensis Linn.* C. — *Sabdariffa Linn.* („*Surinaamsche zuring*" of „*Roode zuring*") C. — *schizopetalus Hook.f.* C. — *sororius Linn.f.* — *tiliaceus Linn.* C. („*Maho*"). — *varians Splitg.* E.

MALACHRA *alceifolia Jacq.* — *fasciata Jacq.* C. — *radiata Linn.* C.

PAVONIA *cancellata Cav.* — *racemosa Sw.* — *speciosa H.B.K.* — *typhalaea Cav.*

SIDA *cordifolia Linn.* C. — *glomerata Cav.* — *linifolia Cav.* C. — *rhombifolia Linn.* C. — *serrata Willd.* — *urens Linn.* C. — *veronicifolia Lam.* C.

THESPESIA *populnea* (*L.*)*Corr.* C.

URENA *lobata Linn.*

WISSADULA *periplocifolia* (*L.*)*Presl.* C.

Bombacaceae.

BOMBAX *globosum Aubl.*
CEIBA *pentandra* (*Linn.*)*Gärtn.* („*Kankantrie*") C.
PACHIRA *aquatica Aubl.* („*Boschcacao*").
QUARARIBEA *guyanensis Aubl.*

Sterculiaceae.

COLA *acuminata R.Br.* C.
GUAZUMA *ulmifolia Lam.* G.
HELICTERES *pentandra Linn.*
MELOCHIA *Benthami K.Schum.* — *cinerea St.Hil.etNaud.* — *hirsuta Cav.* — *hypoleuca Miq.* E. — *lanceolata Bth.* G. — *melissifolia Bth.* C.

STERCULIA *excelsa Mart.* — *pruriens* (*Aubl.*)*K.Schum.* G. — THEOBROMA *Cacao Linn.* C.

WALTHERIA *americana Linn.* („*Malva*", „*Kamferblad*" *of* „*Soldatenthee*").

Dilleniaceae.

CURATELLA *americana Linn.* („*Wilde cachou*" *of* „*Bosch cachou*").

DAVILLA *lucida Presl.* — *rugosa Poir.* — *vaginata Eichl.* („*Dia-loppoe-tite*", „*Asrika tite*") G.

DOLIOCARPUS *brevipedicellatus Garcke.* — *dentosus Mart.* — *Rolandri Gmel.* — *scandens* (*Aubl.*)*Gilg.*

TETRACERA *aspera* (*Aubl.*)*Willd.* G. — *costata Mart.* E. — *ovalifolia D.C.* — *rotundifolia Smith.* — *surinamensis Miq.* E.

Ochnaceae.

ELVASIA *Hostmannia Planch.* G.

OURATEA *guyanensis Aubl.* — *isophylla* (*Garcke*) *Pulle* E. — *Spruceana Engl.* — *subscandens* (*Planch.*)*Engl.* G.

SAUVAGESIA *erecta Linn.* C. — *ramosissima Spruce.* — *Sprengelii St.Hil.*

Caryocaraceae.

CARYOCAR *glabrum* (*Aubl.*)*Pers.* („*Ningre notto*").

Marcgraviaceae.

NORANTEA *guyanensis Aubl.* („*Karagalla*").

MARCGRAVIA *coriacea Vahl.* („*Katjoesi anjalali*" = *Tijgerklauwen*).

SOUROUBEA *guyanensis Aubl.*

Quiinaceae.

QUIINA *crenata Tul.* G.

Theaceae.

HAEMOCHARIS *semiserrata Mart.*

TERNSTRÖMIA *deliculata Choisy.* — *punctata* (*Aubl.*) *Sw.* G.

Guttiferae.

CARAIPA *Richardiana Camb.* („*Matakie hout*").

CLUSIA *Fockeana Miq.* E. — *grandiflora Splitg.* („*Abrasa*" *of* „*Pimpin*") G. — *nemorosa G.F.W. Meyer.* („*Boschmammi*" *en* „*Kienboto*"). — *palmicida L.C. Rich.* G. — *Pana-panare* (*Aubl.*)*Choisy* G. — *purpurea* (*Splitg.*) *Engler.* E.

MAMMEA *americana Linn.* („*Mammi*").

PLATONIA *insignis Mart.* („*Geelhart*", „*Pakoeli*").

RHEEDIA *floribunda* (*Miq.*) *Planch. et Triana.* — *macrophylla* (*Mart.*) *Planch. et Triana.*

SYMPHONIA *globulifera Linn.f.* („*Mane*", „*Matakie*"). C.

TOVOMITA *obovata Engler.* G.

VISMIA *baccifera* (*Linn. f.*) *Reich.* — *Cayennensis* (*L.*). *Pers.* (*Pinja hoedoe*) — *guyanensis Choisy.* — *latifolia* (*Aubl.*) *Choisy.*

Bixaceae.

BIXA *Orellana Linn.* („*Roucou*" *of* „*Koesoewee*") C.

Cochlospermaceae.

COCHLOSPERMUM *paviaefolium Planch.* E. — *Wentii Pulle* („*Njoe fodoe*") E.

Violaceae.

ALSODEIA *flavescens* (*Aubl.*) *Spreng.* — *guyanensis* (*Aubl.*) *Eichl.*
AMPHIRROX *surinamensis* (*Miq.*) *Eichl.*
CALYPTRION *excelsum* (*Willd.*) *Taub.*
HYBANTHUS *Ipecacuanha* (*Linn.*) *Taub.* — *oppositifolius* (*Linn.*) *Taub.*
NOISETTIA *orchidiflora* (*Rudge*) *Ging.*
PAYPAYROLA *guyanensis Aubl.* („*Taja-hoedoe*").

Flacourtiaceae.

BANARA *guyanensis Aubl.*
CARPOTROCHE *longifolia* (*Pöpp. et Endl.*) *Bth.*
CASEARIA *densiflora Bth.* — *Fockeana Miq.* — *javitenses H.B.K.* — *macrophylla Vahl.* — *petraea Bth.* G. — *ramiflora Vahl.* — *silvestris Swartz.* — *singularis Eichl.* E. — *spinosa Willd.* — *stipularis Vent.*
HOMALIUM *guyanense* (*Aubl.*) *Warb.* — *racemosum Jacq.*
PATRISIA *tomentosa* (*Miq.*) *Pulle* E.

Turneraceae.

PIRIQUETA *cistoides Meyer.*
TURNERA *Glaziovii Urb.* — *guyanensis Aubl.* — *odorata L. C. Rich.* — *rupestris Aubl.* — *ulmifolia Linn.*

Passifloraceae.

PASSIFLORA *coccinea Aubl.* — *costata Masters.* — *cirrhiflora Juss* G. — *foetida Linn.* („*Sneki makoesar*") C. — *glandulosa Cav.* („*Bosch makoesar*"). — *glaucophylla Pulle* E. — *guyanensis Miq.* E. — *laurifolia Linn.* („*Makoesar*" *of* „*Para-makoesar*"). — *nitida H.B.K.* — *oblongifolia Pulle* E. — *pedata Linn.* — *picturata Ker.* — *serrata Linn.* — *serratifolia Linn.* — *suberosa Linn.* — *vespertilio Linn.* („*Zwarte makoesar*").

Caricaceae.

CARICA *Papaya Linn* C.

Begoniaceae.

BEGONIA *scandens Sw.*

Cactaceae.

CEREUS *flagelliformis* (*Linn.*) *Mill.* — *Jamacaru P.D.C.* — *triangularis* (*Linn.*) *Haw.* C.
NOPALIA *coccinellifera* (*Linn.*) *Salm-Dyck* („*Nopari*").
PHYLLOCACTUS *Hookeri Pfeiff. et Otto.* — *Phyllanthus* (*L.*) *Link.*
RHIPSALIS *Cassytha Gärtn.* C. — *minutiflora K.Schum.* E.

Lythraceae.

CRENEA *maritima Aubl.* — *surinamensis* (*Linn.*) *Köhne.*
CUPHEA *balsamona Cham. et Schld.*
LAGERSTRÖMIA *indica Linn.* („*Jamponika*") C.
LAWSONIA *inermis Linn.* („*Reseda*"). C.

Punicaceae.

PUNICA *Granatum Linn.* C.

Lecythidaceae.

ALLANTOMA *fagifolia* (*Miq.*)*Miers.* G. — *subramosa Miers.* G.
COURATARI *guyanensis Aubl.* („*Injie-pipa*") G. — *Vriesii Miers.* E.
COUROUPITA *surinamensis Mart.* („*Bosch kalebas*").
ESCHWEILERA *corrugata* (*Poit.*) *Miers.* G. — *idatimonoides* (*Berg.*) *Miers.* E. — *longipes* (*Poit.*)*Miers.* („*Man-barklak*"). G. — *macrophylla* (*Berg.*)*Miers.* G. — *marowijnensis* (*Berg.*)*Ndz.* E. — *salebrosa* (*Berg.*)*Ndz.* E. — *subglandulosa* (*Steud.*)*Miers.* E.
GUSTAVIA *angusta Linn.* („*Stinkhout*" *of* „*Watra-mama-bobbie*" *of* „*Aripawana*"). — *pterocarpa Poit.* („*Hoogland-tapoeripa*").
LECYTHIS *rubicunda Miers.* G. — *venusta Miers.* G.

Rhizophoraceae.

CASSIPOUREA *guyanensis Aubl.*
RHIZOPHORA *Mangle Linn.*

Myrtaceae.

AULOMYRCIA *divaricata Berg.* E. — *Hostmanniana Berg.* G. — *obtusa* (*Schauer*) *Berg.* — *subobliqua* (*Bth.*) *Berg.* G. — *surinamensis* (*Miq.*) *Berg.* E. — *Wullschlägeliana Berg.* E.
CALYCOLPUS *glaber Bth.* (*Berg*). — *Götheanus* (*Mart.*) *Berg.* — *Kegelianus Berg.* E. — *revolutus* (*Schauer*) *Berg.* E.
CALYCORECTES *grandifolius Berg.* G.
EUGENIA *atropunctata Steud.* E. — *chrysophylloides D.C.* G. — *egensis D.C.* — *latifolia Aubl.* — *psidioides D.C.* E. — *surinamensis Miq.* E. — *uniflora Linn.* („*Kersenboom*" *of* „*Surinaamsche kers*") C. — *vaga Berg.*
JAMBOSA *vulgaris D.C.* („*Pomme de rose*" *of* „*Pomme roos*") C.
MARLIEREA *suffruticosa Berg.* E.
MYRCIA *ambigua D.C.* — *Berberis D.C.* — *Kegeliana Berg.*
MYRCIARIA *marowijnensis* (*Miq.*) *Berg.* E. — *polyantha* (*Miq.*) *Berg.* E. — *protracta* (*Steud.*) *Berg.* E. — *Salzmanni* (*Bth.*) *Berg.* G — *Schaueriana* (*Miq.*) *Berg.* E.
PIMENTA *acris* (*Swartz.*) *Lindl.* („*Bayboom*" *of* „*Beerum*").
PSIDIUM *guyava Raddi* („*Guave*") C. - *polycarpon Lamb.* („*Wilde guave*" *of* „*Water guave*").

Combretaceae.

BUCHENAVIA *capitata* (*Vahl.*) *Eichl.*
BUCIDA *Buceras Linn.*

CACOUCIA *coccinea Aubl.* („*Jalimano*").
CONOCARPUS *erecta Jacq.* C.
COMBRETUM *Aubletii D.C.* — *Jacquini Griseb.* — *obtusifolium L.C. Rich.*
LAGUNCULARIA *racemosa Gärtn. f.* C.
QUISQUALIS *indica Linn.* C.
TERMINALIA *Catappa Linn.* („*Amanda*" *of* „*Amandelboom*") C. — *lucida Hoffmsg.* — *Tanibouca Smith.*

Melastomataceae.

ACIOTIS *annua* (*Schrank.*) *Triana.* — *dichotoma* (*Benth.*) *Cogn.* — *dysophylla* (*Benth.*) *Triana.* — *fragilis* (*D.C.*) *Cogn.* G. — *herbacea* (*Steud.*) *Cogn.* E. — *indecora* (*Bonpl.*) *Triana.* — *laxa* (*L.C. Rich.*) *Cogn.* G. — *purpurascens* (*Aubl.*) *Triana.*

ACISANTHERA *Boissieriana Cogn.* G,—*hedyotidea* (*Presl.*) *Triana.* — *recurva* (*L.C. Rich.*) *Griseb.*

BELLUCIA *grossularioides* (*Linn.*) *Triana* („*Mispelboom*"). — *Hostmannii Naud.* E.

CLIDEMIA *aphanantha Sagot.* — *conglomerata* (*L.C. Rich.*) *D.C.* — *dentata D.Don.* — *hirta* (*Linn.*) *D.Don.* — *involucrata D.C.* G. — *japurensis D.C.* — *Kapplerii Cogn.* E. — *novemnervia Triana.* — *petiolata D.C.* — *pustulata D.C.* — *rubra* (*Aubl.*) *Mart.* — *spicata* (*Aubl.*) *D.C.* — *strigillosa D.C.*

COMOLIA *lythrarioides* (*Steud.*) *Naud.* G. — *purpurea Miq.* — *tetraptera Cogn.* E. — *vernicosa* (*Benth.*) *Triana.* G. — *veronicaefolia Benth.*

DESMOSCELIS *villosa* (*Aubl.*) *Naud.*

HENRIETTEA *multiflora Naud.* G. — *Patrisiana D.C.* („*Sergeantsklooten*".) G. — *ramiflora* (*Sw.*) *D.C.* — *succosa* (*Aubl.*) *D.C.* („*Baboen mispel.*").

LEANDRA *pulverulenta* (*D.C.*) *Cogn.* G. — *rufescens* (*D.C.*) *Cogn.* — *scabra D.C.*

LOREYA *mespiloides Miq.* („*Mispel.*").

NEPSERA *aquatica* (*Aubl.*) *Naud.*

MAIETA *guyanensis Aubl.*

MICONIA *acinodendrum* (*L.*) *Triana.* — *alata* (*Aubl.*) *D.C.* — *albicans Sw.*) *Triana.* — *aplostachya D.C.* — *argyrophylla D.C.* — *axilliflora Naud.* G. — *bracteata* (*D.C.*) *Triana.* — *ceramicarpa* (*D.C.*) *Cogn.* — *ciliata* (*L.C.Rich.*) *D.C.* — *eriodonta D.C.* G. — *florida* (*D.C.*) *Naud.* — *fulva* (*L.C.Rich*) *D.C.* — *guyanensis* (*Bonpl.*) *Triana* — *holosericea Triana* („*Pinja*") — *Kapplerii Naud.* G. — *lepidota D.C.* — *longifolia* (*Aubl.* (*D.C.*) — *nervosa* (*Sw.*) *Triana.* — *macrophylla* (*D.Don.*) *Triana.* („*Kemoto*") — *parviflora* (*Benth.*) *Cogn.* — *Plukenetii Naud.* — *prasina* (*Sw.*) *D.C.* — *racemosa* (*Aubl.*) *D.C.* — *rufescens* (*Aubl.*) *D.C.* — *Sagotiana Cogn.* — *sarmentosa Cogn.* G. — *stenostachya D.C.* — *tomentella Cogn.* E. — *tomentosa* (*L.C.Rich.*) *D.Don.*

MOURIRIA *acutiflora Naud.* — *guyanensis Aubl.* — *princeps Naud.* — *vernicosa Naud.*
MYRIASPORA *decipiens Naud.* — *egensis D.C.*
PTEROLEPIS *glomerata* (*Rottb.*) *Miq.* — *pumila* (*D.C.*) *Cogn.* G. — *trichotoma* (*Rottb.*) *Cogn.*
RHYNCHANTHERA *acuminata Benth.* G. — *grandiflora* (*Aubl.*) *D.C.*
SIPHANTHERA *Hostmanni Cogn.* G.
TIBOUCHINA *aspera Aubl.*

Onagraceae.

JUSSIEUA *affinis D.C.* — *decurrens D.C.* — *erecta Linn.* C. — *inclinata Linn.f.* — *latifolia Bth.* — *linifolia Vahl.* C. — *nervosa Poir.* — *pilosa H.B.K.* — *suffruticosa Linn.* C.

Umbelliferae.

ERYNGIUM *foetidum Linn.* („*Sneki-wiwirie*", „*Losau-wiwirie*", „*Kwinti*"). C.
HYDROCOTYLE *umbellata Linn.* C.

Myrsinaceae.

ARDISIA *guyanensis* (*Aubl.*) *Mez.*
CONOMORPHA *magnoliifolia Mez.* G. — *multipunctata* (*A.D.C.*) *Miq.* G.
RAPANEA *guyanensis Aubl.*
STYLOGYNE *Kappleri Mez.* E. — *micans Mez.* E. — *surinamensis* (*Miq.*) *Mez.* E.
WEIGELTIA *surinamensis* (*Spreng.f.*) *Mez.* E.

Theophrastaceae.

CLAVIJA *lancifolia Desf.*

Plumbaginaceae.

PLUMBAGO *coccinea Boissier.* C. — *scandens Linn.*

Sapotaceae.

ACHRAS *Sapota Linn.* („*Sapotille*".) C.
CHRYSOPHYLLUM *brasiliense A.D.C.* — *cainito Linn.* („*Apra*" of „*Sterappel*".) — *oleaefolium Spruce.* — *sericeum A.D.C.* G.
MIMUSOPS *Balata Gärtn.* („*Bolletrie*"). — *surinamensis Miq.*

Ebenaceae.

DIOSPYROS *guyanensis* (*Aubl.*) *Gürke.* G.

Symplocaceae.

SYMPLOCOS *guyanensis* (*Aubl.*) *Gürke.*

Styracaceae.

STYRAX *psilophylla A.D.C.* G.

Loganiaceae.

MOSTUEA *surinamensis Bth.* E.
POTALIA *amara Aubl.*
SPIGELIA *Anthelmia Linn.* — *multispica Steud.*
STRYCHOS *Rouhamon Bth.*

Gentianaceae.

CHELONANTHUS *alatus* (*Aubl.*)*Pulle.* — *chelonoides* (*Linn.f.*) *Gilg.* — *uliginosus* (*Griseb.*)*Gilg.*

COUTOUBEA *ramosa Aubl.* — *spicata Aubl.*

CURTIA *tenuifolia* (*Aubl.*)*Knobl.*

IRLBACHIA *coerulescens* (*Aubl.*) *Griseb.*

LEIPHAIMOS *aphylla* (*Jacq.*) *Gilg.*— *aurantiaca* (*Splitg.*) *Miq.* E.— *calycina* (*Splitg.*) *Miq.* E. — *clavata* (*Splitg.*) *Gilg.* E. — *corymbosa* (*Splitg.*) *Gilg.* E. — *leucantha* (*Miq.*) *Gilg.* E. — *nivea* (*Miq.*) *Gilg.* E. — *nuda* (*Splitg.*)*Miq.* E.

LIMNANTHEMUM *Humboldtianum* (*H.B.K.*) *Griseb.*

SCHULTESIA *brachyptera Cham.* — *heterophylla Miq.*

VOYRIA *coerulea Aubl. G.* — *rosea Aubl.* G.

VOYRIELLA *parviflora Miq.*

Apocynaceae.

ALLAMANDA *cathartica Linn.* („*Jasbita*" *of* „*Anoura*" *of* „*Wilkens bita*").

CONDYLOCARPUS *myrtifolius* (*Miq.*) *Müll. arg.* E.

DIPLADENIA *illustris* (*Vell.*) *Müll. arg.*

ECHITES *trifida Jacq.*

FORSTERONIA *Schomburgkii A.D.C.* G.

LANDOLPHIA *guyanensis* (*Aubl.*) *Pulle* G.

LOCHNERA *rosea* (*Linn.*)*Reichb.* C.

NERIUM *Oleander Linn.* C.

MALOUETIA *obtusiloba A.D.C.* E. — *Tamaquarina* (*Aubl.*) *A.D.C*

MANDEVILLA *hirsuta* (*L.C. Rich.*) *K. Schum.* — *scabra* (*Röm. et Schult.*) *K. Schum.* („*Melki tetei*").

ODONTADENIA *Caruru* (*Mart.*) *K. Schum.*— *grandiflora* (*G.F.W. Meyer*) *K. Schum.* — *nitida* (*Vahl.*) *Müll. arg.* G. — *puncticulosa* (*E. Mey.*) *Pulle.* E.

PLUMIERA *rubra Linn.*

PRESTONIA *annularis* (*Linn.f.*) *G. Don.* E. — *surinamensis Müll. arg.* E.

RAUWOLFIA *ternifolia H. B. K.*

RHABDADENIA *biflora* (*Jacq.*) *Müll.arg.* — *macrostoma* (*Bth.*) *Müll. arg.* G.

ROBBIA *nitida* (*Spruce.*) *K. Schum.*

SECONDATIA *densiflora A.D.C.*

TABERNAEMONTANA *albiflora* (*Miq.*)*Pulle.* E.—*grandiflora Jacq.*— *heterophylla Vahl.*— *longifolia Bth.* G. — *Meyeri G Don.* G.— *oblongifolia A.D.C.* — *olivacea Müll. arg.* — *rupicola Bth.*

THEVETIA *neriifolia Juss.* („*Jurri-jurri*"). C.

Asclepiadaceae.

ASCLEPIAS *curassavica Linn.*

BLEPHARODON *Steudelianum* (*Miq.*) *Pulle.* E.

CALOTROPIS *gigantea* (*Willd.*) *R.Br.* C.
FISCHERIA *multiflora Desv.*
GONOLOBUS *viridiflorus Röm. et Schult.*
MARSDENIA *mollissima Fourn.* — *ovata Fourn.* G.
METASTELMA *Decaisneana* (*Miq.*) *Bth. E.* — *stenolobum Dcne.*
PHILIBERTIA *clausa* (*Jacq.*) *K. Schum.*
ROULINIA *guyanensis Dcne.* G. — *surinamensis Miq.* F.
TASSADIA *guyanensis Dcne.* G. — *leptobotrys Dcne.* E. — *obovata Dcne.* E. — *propinqua Dcne.* G.

Convolvulaceae.

ANISEIA *ensifolia Choisy.* — *martinicensis* (*Jacq.*) *Choisy.*
CALONYCTION *speciosum Choisy.* C.
CUSCUTA *americana Linn.*
EVOLVULUS *tenuis Mart.*
IPOMOEA *acetosaefolia* (*Vahl.*) *Röm. et Schult.* C. — *Batatas* (*Linn.*) *Lam.* („*Swietie patata*"). C. — *capparoides Choisy.* — *digatata Linn.* C. — *fastigiata* (*Roxb. et Wall.*) *Sweet.* („*Petata-tetei*"). — *glabra* (*Aubl.*) *Choisy.* — *guyanensis* (*Aubl.*) *Choisy.* — *Hostmanni Meissn.* E. — *longipes Garcke.* E. — *micans Garcke.* E. — *Parkeri Choisy.* — *pentaphylla* (*Linn.*) *Jacq.* C. — *pes-caprae* (*Linn.*) *Sweet.* C. — *suricantha Miq.* E. — *sinuata Ortega* („*Swietie sopie wiwirie*"). — *subrevoluta Choisy.* — *surinamensis Miq.* E. — *umbellata* (*L.*) *G.F.W. Meyer* („*Wetie abia*").
JACQUEMONTIA *tamnifolia* (*L.*) *Griseb.*
MARIPA *erecta G.F.W. Meyer* G. — *glabra Choisy* G. — *passifloroides Benth.* („*Pata wana titi*"). — *scandens Aubl.* G.
OPERCULINA *altissima* (*Mart.*) *Meissn.* — *surinamensis Meissn.* E. — *ventricosa* (*Bert.*) *Peter.* E.
PHARBITIS *acuminata Choisy.* — *cissoides* (*Choisy.*) *Peter.* — *nil* (*L.*) *Choisy.*
PREVOSTEA *sericea* (*Spreng.*) *Choisy.*
QUAMOCLIT *vulgaris Choisy.* („*Duivelsnaaigaren*").

Hydrophyllaceae.

HYDROLEA *ovata Nutt.* E. — *spinosa Linn.* („*Swietie watra kraroen*").

Borraginaceae.

CORDIA *Aubletii A.D.C.* („*Blaka oema*"). G. — *bicolor A. D.C.* G. — *graveolens H.B.K.* („*Blaka oema*"). — *patens H.B. K.* — *Schomburgkii A.D.C.* G. — *sericicalyx A.D.C.* G. — *speciosa Willd.* — *tetranda Aubl.* („*Tafelboom*"). G. — *tetraphylla Aubl.* G.
HELIOTROPIUM *filiforme H.B.K.* — *indicum Linn.* („*Kokor-rode*") C.
TOURNEFORTIA *hirsutissima Linn.* — *surinamensis A.D.C.* E. — *syringaefolia Vahl.* G.

Verbenaceae.

AEGIPHILA *cuspidata Mart.* — *elata Swartz.* — *laevis Willd.*

AMASONIA *erecta Linn.*

AVICENNIA *nitida Jacq.* („*Parwa*") C.

CITHAREXYLUM *cinereum Linn.* — *myrianthum Cham.* — *quadrangulare Jacq.*

CLERODENDRON *aculeatum* (*Linn.*)*Griseb.* — *Siphonanthus R. Br.* C. — *verrucosum Splitg.* E.

LANTANA *camara Linn.* („*Koorsoe wiwirie*") C. — *trifolia Linn.*

LIPPIA *asperifolia L.C.Rich.* — *geminata H.B.K.* („*Blakka tiki ment.*")

PETRAEA *arborea H.B.K.* — *macrostachya Bth.* G. — *Martiana Schauer.* — *racemosa Nees et Mart.* — *rugosa H.B.K.* — *volubilis Jacq.*

PRIVA *lappulacea* (*Linn.*)*Pers.*

STACHYTARPHETA *angustifolia* (*Mill.*) *Vahl.* C.— *cayennensis* (*L.C. Rich.*) *Vahl.* — *dichotoma* (*Ruiz et Pav.*) *Vahl.* — *jamaicensis Vahl.* — *surinamensis Miq.* E.

TAMONEA *spicata Aubl.*

VITEX *Agnus castus Linn.* C. — *multiflora Miq.* E. — *triflora Vahl.* — *umbrosa Sw.*

Labiatae.

HYPTIS *atrorubens Poit.* — *brevipes Poit.* — *capitata Jacq.* — *mutabilis* (*L.C.Rich.*) *Briq.* — *recurvata Poit.*

LEONOTIS *nepetaefolia* (*Linn.*) *R.Br.* („*Pousoe*") C.

LEONURUS *sibiricus Linn.* C.

MARSYPIANTHES *chamaedrys* (*Vahl.*) *O. Ktze.*

OCIMUM *micranthum Willd.*

Solanaceae.

BRUNFELSIA *guyanensis Bth.*

CAPSICUM *frutescens Linn.* („*Arattakakapepre*") C.

CESTRUM *latifolium Lam.*

NICOTIANA *tabacum Linn.* („*Tamoe*") C.

MARKEA *coccinea L.C. Rich.* G.

PHYSALIS *angulata Linn.* C. — *hirsuta Dunal.* — *surinamensis Miq.* E.

SCHWENCKIA *americana L* — *grandiflora Bth.* — *guyanensis Bth.* G.

SOLANUM *asperum Vahl.* („*Wonnoe wonnoe*"). — *Aubletii Pulle* G. *brachybotryon Dunal.* E. — *brevipilosum Dunal.* — *cano-cinereum Dunal.* E.— *crinitum Lam.* — *cuneifolium Dunal.* — *diphyllum Linn.* — *foetidum Ruiz et Pav.* — *Hostmanni Dunal.* E. — *Juripeba L.C. Rich.* — *lanceaefolium Jacq.* („*Waterdruif*" of „*Matrozendruif*"). — *leucosporum Dunal.* E. — *mammosum Linn.* („*Wintje bobbie*" of „*Njoe wintje-bobbie*"). — *oleraceum Rich.* („*Agoema*"). — *pensile Sendtn.* — *Radula Vahl.* — *rubiginosum Vahl.* G. — *toxicarium L.C. Rich.* — *velutinum Dunal* G.

Scrophulariaceae.

ACHETARIA *ocymoides* (*Cham. et Schltd.*) *Wettst.*

ALECTRA *brasiliensis Bth.*

BACOPA *aquatica Aubl.* — *bacopoides* (*Bth.*) *Pulle.* — *flexilis Wettst.* G. — *sessiliflora* (*Bth.*) *Pulle.* G.

BÜCHNERA *palustris* (*Aubl.*) *Spr.*

CAPRARIA *biflora Linn.*

CONOBEA *aquatica Aubl.*

GERARDIA *hispidula Mart.*

LINDERNIA *crustacea* (*Linn.*) *F.v. Müll.* C. — *diffusa* (*Linn.*) *Wettst.*

SCOPARIA *dulcis Linn.* („*Sisibie wiwirie*") C.

STEMODIA *parviflora Ait.* — *surinamensis Miq.* E.

TORENIA *parviflora Hamilt.* C.

Lentibulariaceae.

POLYPOMPHOLYX *laciniata Benj.* G.

UTRICULARIA *angustifolia Benj.* E. — *amethystina Salzm.* — *Fockeana Miq.* E. — *inflata Benj.* E. — *leptantha Benj.* E. — *oligosperma St.Hil.* — *Parkeriana A.D.C.* G. — *purpurea Walt.* — *pusilla Vahl.* G. — *subulata Linn.* — *tenuifolia Benj.* E.

Gesneriaceae.

BESLERIA *surinamensis Miq.* E.

CODONANTHE *calcarata* (*Miq.*) *Hanst.* G.

CRANTZIA *Patrisii* (*D.C.*) *Fritsch.* G.

DRYMONIA *cristata Miq.* E. — *serrulata* (*Jacq.*) *Mart.*

GLOXINIA *perennis* (*Linn.*) *Fritsch.*

Bignoniaceae.

ADENOCALYMMA *foveolatum Bur.* — *inundatum Mart.* — *Kerere Aubl.* G.

ANEMOPAEGMA *brachycalyx Bur. et K. Schum.* G. — *cupulatum Bur. et K. Schum.* E. — *microcalyx* (*G.F.W. Meyer*) *Bur. et K. Schum.* E. — *Parkeri Sprague.* G. — *surinamense Sprague.* E.

ARRABIDAEA *candicans P.D.C.* — *florida P.D.C.* — *inaequalis* (*P.D.C.*) *Baill.* („*Oeman barklak*".) — *oligantha Bur. et K. Schum.* — *Pullei Sprague* E. — *sordida Bur. et K. Schum.* G.

CALLICHLAMYS *latifolia* (*Rich.*) *K. Schum.*

CLYTOSTOMA *noterophilum* (*Mart.*) *Bur. et K. Schum.*

COURALIA *fluviatilis* (*Aubl.*) *Splitg.* („*Courali*"). G.

CRESCENTIA *Cujete Linn.* („*Kalebas*").

CYDISTA *aequinoctialis* (*Linn.*) *Miers.*

DISTICTIS *elongata* (*Vahl.*) *Bur. et K. Schum.* — *racemosa Bur. et K. Schum.*

JACARANDA *Copaia* (*Aubl.*) *D.Don.* — *filicifolia* (*Anders.*) *D.Don.* („*Goebai*", „*Gobo-gobo-wiwirie*", „*Diamaliekie*". „*Kandra hoedoe*").

LUNDIA *densiflora P.D.C.* — *erionema P.D.C.*

MACFADYENA *uncinata* (*G.F.W. Meyer.*) *P.D.C.*

MARTINELLA *obovata* (*H.B.K.*) *Bur. et K. Schum.*

MEMORA *bilabiata Sprague*. E. — *caracasana K. Schum.* — *flaviflora* (*Miq.*) *Pulle*. E.

PARAGONIA *pyramidata* (*L.C. Rich.*) *Bur.*

PETASTOMA *patelliferum* (*Schlecht.*) *Miers.*

PITHECOCTENIUM *echinatum* (*Aubl.*) *K. Schum* („*Keesi keesi kam*" of „*Kapellendoos*").

PLEONOTOMA *chondragona* (*Miq.*) *Miers.*

SCHLEGELIA *lilacina Miq.* E.

SPATHODEA *campanulata P. Beauv.* C.

STENOLOBIUM *stans* (*Linn.*) *Seem.* C.

TECOMA *araliacea P.D.* („*Groenhart*"). — *conspicua P.D.C.* G. — *leucoxylon* (*Linn.*) *Mart.* („*Courali*").

Pedaliaceae.

SESAMUM *indicum Linn.* C.

Acanthaceae.

APHELANDRA *pectinata Nees.* — *pulcherrima H.B.K.* — *sciophila Mart.*

BELOPERONE *surinamensis Miq.* E.

DREJERA *boliviensis Nees.*

ERANTHEMUM *nervosum* (*Vahl.*) *R.Br.* C.

HYGROPHILA *guyanensis Nees.* G.

JUSTICIA *anagallis* (*Nees.*) *Lindau.* — *carthagenensis Linn.* C. — *cayennensis* (*Nees.*) *Lindau.* G. — *obtusifolia* (*Nees.*) *Lindau.* — *parviflora* (*Nees.*) *Lindau.* — *pectoralis Jacq.* — *Pöppigiana* (*Nees.*) *Lindau.* — *secunda Vahl.*

LEPIDAGATHIS *alopecuroidea* (*Vahl.*) *R.Br.* — *catharactae* (*Nees.*) *Lindau.*

MENDONCIA *aspera Ruiz. et Pav.* — *Sellowiana Nees.* — *velloziana Mart.*

PACHYSTACHYS *coccinea* (*Aubl.*) *Nees.* G. — *latior Nees.* G.

RHACODISCUS *acuminatissima* (*Miq.*)*Lindau.* G.

RUELLIA *longifolia L.C Rich.* G. — *rubra Aubl.* G. — *tuberosa Linn.*

STAUROGYNE *Miqueliana O.Ktze.* E. — *repens* (*Nees*) *O.Ktze.*

THUNBERGIA *alata Bojer.* C. — *fragrans Roxb.* C.

Plantaginaceae.

PLANTAGO *major Linn.* C.

Rubiaceae.

ALIBERTIA *edulis A.Rich.*

ANISOMERIS *tenniflora* (*Bth.*) *Pulle.* G.

AMAJOUA *guyanensis Aubl.*

BERTIERA *guyanensis Aubl.*

BORRERIA *laevis* (*Lam.*) *Griseb.* — *latifolia* (*Aubl.*) *K. Schum.* — *ocymoides D.C.* C. — *verticillata G.F.W.Meyer.* C.

COCCOCYPSELUM *guyanense* (*Aubl.*) *K Schum.*

COFFEA *arabica Linn.* C.

COUSSAREA *albescens* (*D.C.*) *Müll. arg.* E.

DIODIA *hyssopifolia Cham. et Schld.* — *rigida Cham. et Schld.* — *sarmentosa Sw.* — *spicata Miq.* G.

DUROIA *eriopila Linn. f.* („*Marmeldoos*" of „*Boschmarmeldoos*"). G.

FARAMEA *longifolia Bth.* G. — *montevidensis D.C.*

GARDENIA *florida Linn.* C.

GENIPA *americana Linn.* („*Tapoeripa*" of „*Taproepa*").

GEOPHILA *cordata Miq.* — *cordifolia Miq.* E. — *herbacea* (*Linn.*) *K.Schum.* C.

GONZALAGUNIA *hirsuta* (*Jacq.*) *K.Schum.*

GUETTARDA *grandiflora Steud.*

HEMIDIODIA *ocimifolia* (*Willd.*) *K.Schum.* C.

HILLIA *illustris* (*Vell.*) *K.Schum.*

ISERTIA *coccinea* (*Aubl.*) *Vahl.* — *parviflora Vahl.* — *spiciformis D.C.* G.

IXORA *coccinea Linn.* („*Faja lobbie*"). C.

MALANEA *glabrescens Bartl.* G. — *sarmentosa Aubl.* G.

MANETTIA *coccinea* (*Aubl.*) *Griseb.*

MITRACARPUS *frigidus* (*Willd.*) *K.Schum.*

OLDENLANDIA *corymbosa Linn.* C. — *herbacea D.C.* C.

OUROUPARIA *guyanensis Aubl.* — *tomentosa* (*Willd.*) *K.Schum.*

PAGAMEA *guyanensis Aubl.* G.

PALICOUREA *crocea D.C.* — *guyanensis Aubl.* — *umbellata D.C.* G. — *violacea* (*Aubl.*) *A.Rich.* G. — *xanthina D.C.* G.

PERAMA *hirsuta Aubl.*

POSOQUERIA *latifolia Röm. et Schult.* — *longiflora Aubl.*

PSYCHOTRIA *cornigera Bth.* — *flexuosa Willd.* — *Fockeana Miq.* E. — *inundata Bth.* — *mapourioides D.C.* G. — *racemosa* (*Aubl.*) *Willd.*

RANDIA *formosa* (*Jacq.*) *K. Schum.* („*Marmeldoosje*").

RETINIPHYLLUM *Schomburgkii* (*Bth.*) *Müll. arg.*

RUDGEA *Hostmanniana Bth.* — *micrantha Müll. arg.*

SABICEA *aspera Aubl.*

SIPANEA *biflora Linn.f.* — *pratensis Aubl.*

TOCOYENA *guyanensis K. Schum. G.*

URAGOGA *alba* (*Aubl.*) G. — *bracteocardia* (*D.C.*) — *guyanensis* (*Aubl.*) G. — *hirta* (*Miq.*) E. — *Hoffmannseggiana* (*Röm. et Schlt.*). — *Kappleri* (*Miq.*) E. — *purpurea* (*Aubl.*) G. — *tomentosa* (*Aubl.*) *K. Schum.* — *violacea* (*Aubl.*) G.

Cucurbitaceae.

ANGURIA *trilobata Jacq.* — *triphylla Miq.* — *umbrosa H.B.K.*

CAYAPONIA *angustiloba Cogn.* G. — *calycina Cogn.* — *triangularis Cogn.* E.

CITRULLUS *vulgaris Schrad.* („*Water-meloen*") C.

CUCUMIS *Anguria Linn.*

CUCURBITA *moschata Duch.* C. — *Pepo Linn.* C.

ECHINOCYSTIS *muricata* (*Vell.*) *Cogn.*

GURANIA *breviflora Cogn.* — *cissoides* (*Bth.*) *Cogn.* — *diversifolia Cogn.* G. — *Durandii Cogn.* G. — *guyanensis Cogn.* G. — *Kegeliana* (*Schltd.*) *Cogn.* — *Levyana Cogn.* — *multiflora* (*Miq.*) *Cogn.* — *spinulosa* (*Pöpp. et Endl.*) *Cogn.* — *subumbellata* (*Miq.*) *Cogn.*
HELMONTIA *leptantha* (*Schltd.*) *Cogn.* G. — *simplicifolia Cogn.*
LAGENARIA *vulgaris Ser.* („*Flesch-kalebas*") C.
LUFFA *acutangula Roxb.* („*Sikwa*") C. — *cylindrica* (*Linn.*) *Röm.* („*Zeefkomkommer*") C. — *operculata* (*Linn.*) *Cogn.*
MELOTHRIA *fluminensis Gardn.* — *trilobata Cogn.* E.
MOMORDICA *charantia Linn.* C.

Campanulaceae.

CENTROPOGON *surinamensis* (*Linn.*) *Presl.*

Compositae.

ACANTHOSPERMUM *xanthioides D.C.*
AGERATUM *conyzoides Linn.* („*Wetede*" of „*Bokki boontje*") C.
AMBROSIA *microcephala D.C.*
BIDENS *bipinnatus Linn.* („*Toriman*") C. — *pilosus Linn.* C.
CLIBADIUM *surinamense Linn.* („*Koenamie*").
CONYZA *chilensis Spreng.*
ECLIPTA *alba* (*Linn.*) *Hassk* („*Loso wiwirie*" of „*Louisa wiwirie*") C.
ELEPHANTOPUS *angustifolius Swartz.* — *scaber Linn.* C.
ELEUTHERANTHERA *ruderalis* (*Sw.*) *Schultz-bip.*
EMILIA *sonchifolia* (*Linn.*) *Rafin.* C.
ERIGERON *canadense Linn.* C.
EUPATORIUM *amygdalinum Lam.* — *conyzoides Vahl.* — *laevigatum Lam.* — *macrophyllum Linn.* — *macropodum Baker.* E. — *odoratum Linn.* — *squalidum D.C.* — *urticifolium Linn.f.* — *Vitalbae D.C.*
ICHTHYOTHERE *cunabi Mart.*
MELAMPODIUM *camphoratum* (*Linn.f.*) *Baker* („*Kamferbladeren*").
MIKANIA *angularis H.B.* — *amara Willd.* — *aspera Miq.* E. — *cordifolia* (*Linn.f.*) *Willd.* C. — *gracilis Schultz.bip.* E — *Hookeriana D.C.* — *psilostachya D.C.* — *scandens Willd.* C. — *trinitaria D.C.* E.
PACOURINA *edulis Aubl.*
PARTHENIUM *Hysterophorus Linn.*
PIPTOCARPHA *triflora* (*Aubl.*) *Benn.* G.
POROPHYLLUM *ruderale Cass.*
RIENCOURTIA *glomerata Cass.* G.
ROLANDRA *argentea Rottb.*
SPARGANOPHORUS *Vaillantii Gärtn.* C.
SPILANTHES *Acmella Linn.* C.
SYNEDRELLA *nodiflora Gärtn.* C.
VERBESINA *alata Linn.*
VERNONIA *remotiflora L.C.Rich.* — *scorpioides Pers.*
WULFFIA *stenoglossa D.C.*

LIJST van inlandsche namen.

LIJST VAN PLANTEN

die door de bewoners van de drie Nederlandsche Antillen

St. EUSTATIUS, SABA en St. MARTIN

als geneeskrachtig worden beschouwd

tevens een

VERGELIJKEND OVERZICHT

van het medicinaal gebruik dat bij verschillende schrijvers

over die planten wordt gevonden

DOOR

I. BOLDINGH.

INLEIDING.

In 1906 heb ik op initiatief van Prof. F. A. F. C. Went een studiereis ondernomen naar de drie Nederlandsche Antillen St. Eustatius, Saba en St. Martin, daartoe in de gelegenheid gesteld door de Koninkl. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, die eene bijdrage uit het „Korthals-fonds" te mijner beschikking stelde, en voorts met ondersteuning van het „van Eeden-fonds", de Maatschappij ter bevordering van het Natuurkundig onderzoek der Nederlandsche koloniën, en het Prov. Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Als zich aansluitend bij mijn onderzoek naar de flora van die eilanden, is het nagaan van het gebruik, dat de bevolking maakte van planten voor geneeskundige doeleinden, een onderdeel van mijn werk geweest.

Vooral op St. Eustatius heb ik gegevens verzameld, waarbij van veel nut waren de aanteekeningen verschaft door mevr. J. van Grol-Meyer; verder gaf de heer D. C. Hill (te Oranjestad) mij een zoo volledig mogelijke lijst van planten, hem als geneeskrachtig bekend en als zoodanig bij de bevolking in gebruik.

Voor die hulp betuig ik bij deze mijn dank; eveneens aan den directeur van het Koloniaal Museum te Haarlem, Dr. M. Greshoff, voor de welwillendheid om bij het samenstellen van de achterstaande lijst de uitvoerige aanteekeningen, aan deze instelling vroeger door mevr. van Grol verschaft, te willen leenen.

Niet dan na overtuigd te zijn, wèlke plant bepaaldelijk bedoeld werd, heb ik de opgave van medicinaal gebruik aangeteekend; dikwijls toch bleek hoe, misschien te goeder trouw, de bewoners beweerden een plant te kennen, terwijl ze nòch de kleur van de bloem, nòch andere op den voorgrond tredende eigenschappen konden vertellen.

Ik heb niet alle inlandsche namen opgegeven, daar volledigheid meer kans heeft bereikt te worden tijdens mijn bewerking van de flora van onze drie Antillen; daarom is slechts één en wel de meest gewone naam vermeld; hoewel de hier vermelde namen van St. Eustatius afkomstig zijn, gelden zij tòch bijna zonder uitzondering ook voor de beide andere eilanden.

Steeds heb ik vermeden aan de menschen te vragen òf en waarvoor ze een bepaalde plant gebruikten, alleen opgaven gevraagd van hen bekende geneeskrachtige planten. Onder de

planten, die schijnbaar *niet* bij de bewoners van St. Eustatius bekend zijn als geneeskrachtig, behoort o.a. Krameria, waarvan een soort aldaar op bepaalde gedeelten in overgroote hoeveelheden te vinden is; het ware wenschelijk dat nog eens na te gaan, vooral daar de Krameria, die den ratanhia-wortel levert, een bekende artsenij-plant is.

Over de juistheid van het gebruik dezer plantaardige geneesmiddelen kan ik niet oordeelen; en nog minder over het resultaat er van. Het zou wenschelijk zijn, dat de medici, die op die verschillende eilanden wonen, met de hulp van deze lijst een aantal van die waarnemingen gingen controleeren; uit de wijze waarop zij is samengesteld moge blijken welke planten het meest voor dat onderzoek aangewezen zijn.

Zoo zullen planten, waarvan overeenstemmende gegevens van verschillende streken bestaan, zeker vertrouwen verdienen, daarentegen een plant, waarvan wij geen andere gegevens hebben, nader onderzoek eischen; ook die soorten van een zelfde familie welke overeenstemmende eigenschappen hebben volgens de bewoners van St. Eustatius en waarvan wij verder niets weten, b.v. de fam. der Borraginaceae.

Bij de verschillende planten is de plaats aangehaald waar men een beschrijving kan vinden, in de meeste gevallen in de Flora van Grisebach [1]), afgekort als *Gris.* Aan deze flora heb ik mij volkomen gehouden; bij de bewerking van de flora van onze drie Antillen zullen mogelijk later eenige andere synoniemen gebruikt worden; het kwam mij evenwel wenschelijk voor hier die algemeen bekende flora te volgen.

Soms vindt men bij Grisebach t. a. p. iets omtrent medicinaal gebruik van de planten en bijna overal is daar ook aangehaald als *Desc. Fl.* het werk van Descourtilz, *Flore médicale des Antilles.* (1821—1829).

Aanhalingen uit Desc. Fl. vinden wij ook veel in het tweede werk, dat ik geraadpleegd heb, n.l. dat van Bisschop Grevelink, afgekort als *B.G.*

Verder gaf de Flora van de Fransche Antillen door R. P. Duss, aangehaald als *Duss*, het gebruik van de planten op die eilanden.

Aan het groote werk van Dragendorff, *die Heilpflanzen*, aangehaald als *Drag.*, ontleende ik verder de gegevens over medicinaal gebruik in 't algemeen.

Over de wijze, waarop de verschillende schrijvers geciteerd zijn, diene het volgende: Komt van een plant geen medicinaal gebruik voor bij een schrijver, dan heb ik deze niet aangehaald. Komt er een medicinaal gebruik voor, dan heb ik de blz. aangehaald.

[1]) Verg. voor de uitvoerige titels de hier volgende literatuurlijst.

Komt er onder het med. gebruik van een plant een voor dat eenigszins overeenstemt met een door mij gegeven, dan zijn de woorden, die daarop betrekking hebben, aangehaald.

Om verwarring buiten te sluiten, zijn de namen der ziekten, waartegen de bevolking de planten gebruikt, in die woorden opgeschreven, waarin ik ze hoorde, (soms vertaald uit het Engelsch, daar dit de heerschende taal daar is).

De cijfers achter de inlandsche namen geven aan onder welk nummer de bedoelde plant in het Koloniaal Museum te Haarlem (H.) aanwezig is. De no's zonder H. bevinden zich in het herbarium van de Rijks-universiteit te Utrecht; beide collecties van St. Eustatius zijn door mevr. van Grol saamgebracht. De planten waarbij geen no. vermeld is, zijn uit de door mij gemaakte verzameling.

Voor de rangschikking van de plantenfamilies volgde ik Engler und Prantl, *die natürlichen Pflanzenfamilien*, terwijl de geslachten en soorten alphabetisch gerangschikt zijn.

Het register der plantennamen zal naar ik hoop er toe meewerken om het raadplegen van deze bijdrage tot de kennis van onze koloniën te vergemakkelijken.

LITERATUUR.

BISSCHOP GREVELINK, A. H. Planten van Nederlandsch-Indië bruikbaar voor handel, nijverheid en geneeskunde. Amsterdam, J. H. de Bussy, 1883.

CANDOLLE, P. DE. Prodromus Systematis Naturalis Regni vegetabilis. Pars I, IV, VIII.

DRAGENDORFF, DR. G. Die Heilpflanzen der verschiedenen Völker und Zeiten. Ihre Anwendung, wesentliche Bestandtheile und Geschichte. Stuttgart, Ferdinand Enke, 1898.

DUSS, R. P. Flore phanerogamique des Antilles françaises (Guadeloupe et Martinique) par le R. P. D. (avec annotations du professeur Dr. Edouard Heckel sur l'emploi de ces plantes).
In: Annales de l' Institut colonial de Marseille. Quatr. année, Troisième volume (1896). Macon, Protat Frères, imprimeurs.

ENGLER UND PRANTL. Die natürlichen Pflanzenfamilien, III 4.

GRISEBACH, A. H. R. Flora of the British West Indian Islands. London, Lovell Reeve & Co. 1864.

HACKEL, E. Monographiae Phanerogamarum A et C. de Candolle. Vol. Sextum, Andropogoneae. Parisiis. Sumptibus G. Masson, 1889.

LIJST VAN PLANTEN,

die door de bewoners van de drie Nederlandsche Antillen St. Eustatius, Saba en St. Martin als geneeskrachtig worden beschouwd.

Filices.

POLYPODIUM LYCOPODIOIDES L.; Gris. p. 702.

Fern roots. 261 H. De wortelstokken tot poeder gemalen met terpentijn vermengd zijn een goed middel ter afdrijving van wormen.

Drag. p. 57.

Gramineae.

ANDROPOGON NARDUS L.; Hackel in De Candolle Monogr. VI, p. 601.

Lemongrass. 289. Een aftreksel van de plant wordt tegen koorts en hoesten gebruikt.

B. G. p. 816, 819. Duss p. 529. Drag. p. 78.

ELEUSINE INDICA G.; Gris. p. 540.

Dutch grass. 237 H. Gekookt en warm aangewend een zeer goed geneesmiddel tegen lendenpijn.

Een aftreksel van E. i. en bladen van de *Pigeon pea* (Cajanus indicus Spr.) inwendig gebruikt, werkt bespoedigend bij geboorten.

B. G. p. 794. Duss p. 509. Drag. p. 86.

Commelinaceae.

COMMELINA ELEGANS KTH.; Gris. p. 525.

Watergrass. 2 H. Een aftreksel van de plant wordt aan kleine kinderen gegeven om het tanden krijgen te bespoedigen; ook wordt een aftreksel gedronken tegen gal.

Liliaceae.

ALOE VULGARIS LAM.; Gris. p. 582.

Aloë. 300 H. Uit de plant wordt „aloë" geperst. Vermengd met jenever is het een zeker middel tegen waterzucht.

B. G. p. 551. Duss p. 557. Drag. p. 117.

Amaryllidaceae.

FOURCROYA GIGANTEA VENT.; Gris. p. 582.

Kareta or *Century plant.* 146 H. De bladen warm op de pijnlijke plaats gelegd, nemen de pijn weg.

B. G. p. 848. Duss p. 559: „avec des fragments de feuilles pilées on prépare une sorte de pâte à laquelle on ajoute du sel et du tafia, et qu'on applique contre les plaies et les blessures". Drag. p. 134.

Musaceae.

MUSA PARADISIACA L.; Gris. p. 599.

Plantain. De vruchtschil gedroogd en tot poeder gewreven wordt gebruikt als een geneesmiddel voor venerische zweren. Een aftreksel van de bladen van M. p. en wortels van het suikerriet werkt bespoedigend bij geboorten.

B. G. p. 853: „...... zijn de jonge bladen van de Musa-soorten bestendig in gebruik tot dekking van door blaartrekking of verbranding ontvelde lichaamsdeelen........".

Duss p. 579: „Cette espèce et le M. sapientum L., originaires d'Asie, sont employés à la Guiane française: les feuilles pour panser les vesicatoires; le fruit vert à titre d'adstringent et même d'abortif par son épicarpe; la sève est considérée comme adstringente et hémostatique. (E. H.)"

Drag. p. 140: „...... „Soll bei Diarrhoe, Unterleibsentzündung, Brustleiden wirksam sein; ...... Saft des Stammes bei Erkrankungen im uropoëtischen System."

Chenopodiaceae.

CHENOPODIUM AMBROSIOIDES L.; Gris. p. 60.

Wormbush. 5 H. Het plantje wordt gekookt en het aftreksel negen dagen aan kinderen gegeven tot afdrijving van wormen; daarna geeft men de kinderen olie.

B. G. p. 258: „..... .. een goed wormmiddel voor kinderen".

Duss p. 51: „...... on s'en sert comme sudorifique et vermifuge".

Drag. p. 195: „...... Vermifugum".

CHENOPODIUM ANTHELMINTICUM L.; Gris. p. 60.

Sprainbush. 9 H. Het kruid en de bloemen worden te samen fijn gestampt en daarna goed met azijn vermengd; vervolgens doet men het tusschen linnen en legt men het op de plaats van het lichaam, die men verrekt heeft.

Drag. p. 195.

Amarantaceae.

ACHYRANTHES ASPERA L. VAR. OBTUSIFOLIA LAM.; Gris. p. 62.

Mann better mann. 176 H. Een aftreksel van de plant wordt tegen kramp gedronken.

B. G. p. 265. Drag. p. 200: „Wurzel und Kraut magenstärkend, verdauungsbefördernd, diuretisch".

Anonaceae.

ANONA MURICATA L.; Gris. p. 4.

Sour sap. 89 H. Het sap uit de vrucht wordt als verfrisschende

drank gebruikt, en een aftreksel van de bladen is een zeer goed geneesmiddel tegen koliek.

B. G. p. 281. Duss p. 3: „Les tisanes faites avec ses feuilles sont d'un emploi général: elles sont calmantes et favorisent la digestion". Drag. p. 215: „Blätter als Anthelminthicum".

Papaveraceae.

ARGEMONE MEXICANA L.; Gris. p. 13.

Thistle. 17 H. Het melksap dient tegen kiespijn. Het zaad wordt gebrand en fijn gestampt en daarna vermengd met het melksap, en dient het dan om wratten en wild vleesch te verwijderen. Een aftreksel van de bloembladen wordt aan kinderen gegeven, die last met hunne urine hebben. De wortels op rhum getrokken dienen tegen maagpijn. Een aftreksel van de plant wordt tegen asthma gebruikt.

B. G. p. 297: „tegen borstaandoeningen"; „het sap wordt als een plaatselijk middel op trage zweren door de inlanders hoog gewaardeerd". Duss p. 8. Drag. p. 249: „der gelbe Milchsaft bei...... Warzen".

Capparidaceae.

CAPPARIS CYNOPHALLOPHORA L.; Gris. p. 18.

Mustard. 46 H. De zaden worden gebruikt bij moeielijke menstruatie.

B. G. p. 301. Duss p. 13. Drag. p. 261.

Moringaceae.

MORINGA PTERYGOSPERMA GAERTN.; Gris. p. 16.

Erringa. 227. Een aftreksel van de wortels is pijnstillend. B. G. p. 125. Duss p. 12: „La racine et l'écorce exercent sur la peau une action vésicante". Drag. p. 263.

Crassulaceae.

BRYOPHYLLUM CALYCINUM SALISB.; Gris. p. 303.

Life plant. 297 H. De bladen worden op het hoofd gelegd als hoofdpijnmiddel. Drag. p. 266.

Leguminosae.

ABRUS PRECATORIUS L.; Gris. p. 190.

Jumby beed. 26 H. Een aftreksel wordt tegen den hoest gebruikt.

B. G. p. 79: „Een afkooksel van de bladen met den wortel van de maize en wat suiker wordt in West-Indië gebruikt tegen zware verkoudheid en keelaandoening (Desc.). Duss p. 204. Drag. p. 332: „diaphoretisch".

CASSIA BICAPSULARIS L.; Gris. p. 207.

Bly dog. 25. Een aftreksel wordt tegen verkoeling gedronken en om eene ontstoken huid te wasschen; een goed geneesmiddel

voor „roode hond"; een aftreksel wordt ook tegen verstopping gebruikt.

Cassia occidentalis L.; Gris. p. 209.

Bitterroot. 4 H. Een aftreksel van den wortel wordt gedronken tegen koorts, hoofdpijn, buikpijn en ook om de menstruatie te bevorderen. De zaden worden als surrogaat voor koffie gebruikt en zijn vooral goed tegen gal.

B. G. p. 49: „....quinine, in de plaats waarvan ze gebruik maken van een wilde plant (Cassia occidentalis) van wier wortel, die in den hoogsten graad bitter is, zij het afkooksel bezigen. Ook worden de zaden geroosterd en het aftreksel er van gebruikt."

Duss p. 235; „les semences sont fébrifuges", torrifiées, elles peuvent remplacer le cassé; elles calment.... les maux d'estomac".

Drag. p. 302: „als Purgans; die Samen..... werden als Kaffeesurrogat benutzt".

Caesalpinia pulcherrima Sw.; Gris. p. 205.

Pride of Barbados. 68 H. Een aftreksel werkt bespoedigend bij geboorten.

B. G. p. 58. Duss p. 230: „Dans nos deux colonies, les fleurs sont fréquemment employées comme un des meilleurs et des plus puissants emménagogues".

Drag. p. 307: „Blatt und Same.... sollen Abort veranlassen".

Guilandina Bonducella L.; Gris. p. 204.

Grey niccor. 69 H. Een afkooksel van de zaden wordt gedronken bij moeilijke urineloozing.

B. G. p. 61. Drag. p. 305.

Tamarindus indica L.; Gris. p. 213.

Tamarind. 40 H. De zaden worden gebruikt tegen een zeere keel. Een aftreksel van de bloemknoppen wordt aan kinderen gegeven ter vermindering van de urineloozing.

B. G. p. 40. Duss p. 237. Drag. p. 299.

Tephrosia cinerea Pers.; Gris. p. 182.

Senna. 240 H. Een aftreksel wordt gebruikt als thee, ook tegen wormen en als purgeermiddel, maar het geeft erge krampen; wordt ook tegen buikpijn gedronken en tegen oprispingen.

Drag. p. 320: „deren Wurzel auch bei exanthematischem Typhus, Wurmern.... gebraucht werden".

Rutaceae.

Citrus medica L.; Gris. p. 132.

Lime. 87 H. Een aftreksel van de bladen wordt gebruikt tegen koliek en het sap van de vrucht tegen koorts, erysipelas etc.

B. G. p. 488. Duss p. 131: „le jus du fruit est fébrifuge, stomatique". Drag. p. 359.

TRIPHASIA AURANTIOLA LOUR.; Eng. u. Prantl. Nat. Pfl.fam. III. 4. p. 191.
Myrtle lemon. 20 H. De vruchten worden op jenever getrokken en leveren een bitter dat uitstekend voor de maag is.
B. G. p. 476. Drag. p. 357.

Euphorbiaceae.

CROTON BALSAMIFER L.; Gris. p. 38.
Morrowbush. 54 H. Een aftreksel van de bladeren wordt gedronken tegen kramp en gal, tegen koorts, en de plant wordt ook gebruikt om gonorrhoe te genezen. Een aftreksel van bladen en bloemen wordt tegen witte vloed gedronken.
Duss p. 31.

EUPHORBIA THYMIFOLIA BURM.; Gris. p. 53.
Children chickenweed. 229 H. Een aftreksel wordt tegen buikpijn en koorts gedronken.
B G. p. 425: een afkooksel van deze plant geeft men gewoonlijk aan kleine kinderen bij diarrhee en om ingewandswormen te verdrijven. Duss p. 42: „on la prend aussi contre la dysenterie." Drag. p. 387.

EUPHORBIA PILULIFERA L.; Gris. p. 54.
Chickenweed. 8 H. Een aftreksel van de plant wordt gedronken om het urineeren te bevorderen, vooral bij kleine kinderen. Men doet ook een aftreksel in het badwater voor hetzelfde doel.
Duss. p 42: „on l'emploie surtout en infusion contre les fièvres et contre la rétention de l'urine." Drag. p. 387.

JATROPHA CURCAS L.; Gris. p. 36.
Grave physic nut. 165 H. Een aftreksel van de bladen drinkt men tegen geeloog; ook voegt men daar vaak bij Devil's hair (Cuscuta americana L.) Men kookt de bladen met die van de Morrowbush (Croton balsamifer L.), laat het aftreksel lauw worden, en baadt de kraamvrouw er mede.
B. G. p. 404. Duss p. 27. Drag. p. 382.

JATROPHA GOSSYPIFOLIA L.; Gris. p. 36.
White physic nut. 197 H. Het sap wordt gebruikt voor het sluiten van wonden. Een aftreksel van de bladen wordt tegen buikpijn en verkoeling gedronken.
Duss p. 26: „Selon Descourtilz, une seule graine suffit pour se purger." Drag. p. 382: „Die Blätter purgiren und werden bei Kolik und Gallenkrankheiten verwendet."

JATROPHA MULTIFIDA L.; Gris. p. 36.
Coral plant. 171 H. De bloemen worden tegen kiespijn gebruikt.
B. G. p. 403. Duss p. 26. Drag. p. 383.

PHYLLANTHUS NIRURI L.; Gris. p. 34.

Demerara Bitter, *Surinaam Bitter*. 34 H. Een aftreksel van de bladen wordt tegen maagpijn gedronken; ook wordt het plantje voor dezelfde doeleinden op jenever getrokken.

B. G. p. 391: „een goed maagversterkend middel." Duss p. 23. Drag. p. 373: „.... deren Kraut auch als Purgans (und) Tonicum .... empfohlen wird."

RICINUS COMMUNIS L.; Gris. p. 37.

Castor nut. 289 H. De zaden leveren de Ricinus-olie; een aftreksel van den wortel wordt gedronken tegen gal en verkoeling van het bloed.

B. G. p. 398: „de zaden leveren de bekende Castor-olie". Duss p. 30: „l'huile est un purgatif assez doux, dont on se sert très fréquemment". Drag. p. 379: „...... liefert die Ricinussamen und deren purgirend wirkendes Oel".

Anacardiaceae.

ANACARDIUM OCCIDENTALE L.; Gris. p. 176.

Cashew. 45 H. De gekookte bast is een goed geneesmiddel voor wonden en zweren.

Een aftreksel van den bast samen met dat van den Guava-bast (Psidium Guava Radd.) wordt gedronken tegen dysenterie en diarrhoea.

B. G. p. 518. Duss p. 189. Drag. p. 394.

Sapindaceae.

CARDIOSPERMUM HALICACABUM L.; Gris. p. 122.

Sprainbush vine. 294 H. Het plantje wordt fijn gestampt en daarna goed met azijn vermengd; vervolgens doet men het tusschen linnen en legt men het op de plaats van het lichaam, die men verrekt heeft.

B. G. 511: „Les Indiens boivent la décoction de la plante dans les douleurs arthritiques". Duss p. 117. Drag. p. 407.

MELICOCCA BIJUGA L.; Gris. p. 127.

Kinnup tree. 86 H. Een aftreksel van de bladen wordt gebruikt als zweetdrijvend middel.

Drag. p. 408.

Vitaceae.

CISSUS SICYOIDES L.; Gris. p. 102.

Pudding with. 129 H. Men hakt de bladen fijn, vermengt ze daarna met in water of melk geweekt brood en voegt daarbij karpatolie of reuzel; het geheel wordt op een blad gelegd en dan geplaatst op een zweer, die daardoor spoedig open gaat.

Duss p. 95. Drag. p. 417.

Malvaceae.

HIBISCUS ROSA-SINENSIS L.; Dec. Prodr. I. p. 448.

Hibiscus. 113. De bladen worden tegen hoofdpijn gebruikt.
Duss p. 75. Drag. p. 424.

SIDA CORDIFOLIA L.; Gris. p. 76.
Mash mallow (*she*.). 182 H. Men kookt de plant, stampt ze daarna fijn en vermengt ze met in water geweekt brood; het geheel wordt op een zweer gelegd, die daardoor spoedig open gaat.
Een aftreksel van *Mash mallow*bladen en *Morrow*bladen (Croton balsamifer L.) is een goed geneesmiddel voor gonorrhoe.
Een aftreksel van bladen en wortels is een middel om overvloedige urineloozing tegen te gaan, en wordt ook gedronken tegen maagpijn en verschillende ziekten van de baarmoeder.
Drag. p. 423.

Caricaceae.

CARICA PAPAYA L.; Gris. p. 290.
Pawpaw. 199. Wordt tegen tuberculose gebruikt.
B. G. p. 198. Duss p. 310. Drag. p. 454.

Cactaceae.

OPUNTIA COCCINELLIFERA MILL.; Gris. p. 302.
Curaçao Prickle. 153. Men snijdt de stekels van het „blad", snijdt dit laatste in tweeën en legt het met den natten open kant, die met fijn zout bestrooid is, op een plaats waar men pijn heeft; vooral tegen hoofdpijn en lichtheid in 't hoofd. Ook als zoodanig gebruikt tegen ontsteking van het ovarium en het oog. Een aftreksel wordt gedronken om de branderigheid bij urineeren tegen te gaan.
Duss p. 318: „On se sert des entre-noeds dépouillés de leur épiderme, soit sans préparation, soit pilés dans du lait, en cataplasmes émollients et résolutifs sur les tumeurs inflammatoires". Drag. p. 457: „Die Sprossen werden.... gegen Entzündung verwendet".

Punicaceae.

PUNICA GRANATUM L.; Gris. p. 242.
Pome granate. 58 H. De bast en de schillen van de vrucht worden gekookt en het aftreksel tegen buikpijn gedronken, en ook om wormen af te drijven.
B. G. p. 160: „.... de schors van den wortel tegen ingewandswormen". Drag. p. 463: „die Wurzelrinde dient als Bandwurmmittel, die Blüthen ....gegen Würmer, Diarrhoë".

Combretaceae.

CONOCARPUS ERECTUS L.; Gris. p. 277.
Button wood. Een aftreksel van de wortels wordt gebruikt tegen dysenterie.
Duss p. 295. Drag p. 181, 480.

Plumbaginaceae.

PLUMBAGO SCANDENS L. Gris. p. 390.

Blisterbush. 149 H. De bladen worden fijngestampt, met azijn tot een papje vermengd en daarna tusschen linnen gedaan en op een pijnlijke plaats van het lichaam gelegd waar men het een blaar wil doen trekken.

B. G. p. 707: „de fijngestampte bladeren zijn blaartrekkend". Duss p. 380: „Dans le pays, les habitants se servent des feuilles, froissées, comme vésicantes". Drag. p. 516.

Oleaceae.

JASMINUM AZORICUM L.; Dec. Prod. 8. p. 311.

Jessamine. 31. De bloemen worden een nacht in water gelegd en met dit water worden zeere oogen gebet.

Asclepiadaceae.

ASCLEPIAS CURRASSAVICA L.; Gris. p. 419.

Ipecacuanha. 1 H. De plant dient voor braakmiddel en tegen zeere keel; de bloemen worden gebruikt tegen kiespijn.

B. G. p. 639: „de wortel is braakwekkend". Duss p. 398: „Les racines sont, selon la dose, vomitives ou purgatives". Drag. p. 547: „Wurzel als Emeticum angewendet".

CALOTROPIS PROCERA R. Br.; Gris. p. 420.

Liberty plant. 43 H. Men wrijft de bladen zoolang met een flesch plat, tot dat al het melksap er uit is; daarna droogt men ze bij het vuur en legt het op de pijnlijke plaats van het lichaam. Dit geneesmiddel wordt vooral aangewend tegen pleuris en neuralgische pijnen.

B. G. p. 636: „....gebruiken de bladen.... ook als uitwendige geneesmiddelen". Duss p. 399. Drag. p. 547: „das Blatt soll in Gambien gegen Kopfschmerz benutzt werden".

Convolvulaceae.

CUSCUTA AMERICANA L.; Gris. p. 476.

Love vine. 99 H. Een aftreksel van het plantje wordt tegen geeloog gedronken.

Drag. p. 568: „bei Leberkrankheiten".

IPOMOEA VENTRICOSA CHOIS.; Gris. p. 467.

Hoofdpijnblad. 224 H. De bladen van de plant worden op het voorhoofd gelegd om hoofdpijn te verdrijven; door de hevige transpiratie, die onmiddellijk volgt, wordt dan ook de hoofdpijn genezen.

Borraginaceae.

HELIOTROPIUM CURASSAVICUM L.; Gris. p. 486.

Seaside Lavender. Een aftreksel wordt gebruikt om urineloozing te bevorderen.

HELIOTROPIUM INDICUM L.; Gris. p. 485.
Lilac Eyebright. 14 H. Een aftreksel wordt tegen verkoeling van het bloed gedronken en ook om urineloozing te bevorderen.
Duss p. 452: „et pour provoquer de la diurèse. (E. H.)". Drag p. 560.

HELIOTROPIUM PARVIFLORUM L.; Gris. p. 485.
White Eyebright. 7 H. Een aftreksel wordt tegen verkoeling van het bloed gedronken en ook om urineloozing te bevorderen; ook voor het betten van zeere oogen gebruikt.

TOURNEFORTIA GNAPHALODES R. BR.; Gris. p. 483.
Seaside Pusley. 267 H. Een aftreksel wordt gebruikt om urineloozing te bevorderen.

Verbenaceae.

BOUCHEA EHRENBERGII CHAM.; Gris. p. 493.
Verveine. 228 H. Een aftreksel van de plant wordt gebruikt tegen wormen en verkoeling van het bloed.

LANTANA INVOLUCRATA L.; Gris. p. 496.
Sage. 56 H. Een aftreksel van de plant wordt gedronken tegen koorts en zeere keel.
Duss p. 464: „La décoction de toute la plante est préconisée en bains contre...... la fièvre palustre. (E. H.)". Drag. p. 565: „bei Gallenfiebern".

STACHYTARPHA. V. spec.; Gris. p. 494.
Purple wormbush. 293 H. Een aftreksel van de plant wordt gedronken ter afdrijving van wormen.
Duss p. 461. Drag. p. 565: „die Wurzel als Anthelminticum".

Labiatae.

HYPTIS PECTINATA POIT.; Gris. p. 489.
Holly stalk. 241 H. Wordt gebruikt tegen diarrhoea.
Drag. p. 586: „gegen Flatulenz".

LEONOTIS NEPETAEFOLIA R. BR.; Gris. p. 492.
Adonis abbot. 172 H. Een aftreksel van de plant wordt gebruikt tegen diarrhoea en hevige krampen; ook mengt men de fijngestampte bladen wel met jenever.
Drag. p. 573: „der Saft der Blätter gegen Wechselfieber und Typhus gebraucht".

OCIMUM SP. waarschijnlijk: O. BASILICUM L.; Gris. p. 487, O. GRATISSIMUM L.; Duss p. 454, en O. MICRANTHUM W.; Gris. p. 487, resp. genoemd: *Basil*, *Selash* en *Mosquito basil.* 296 H., 261, 233.
Een aftreksel van de plant wordt gebruikt tegen hoesten en koorts.

B. G. p. 701: „en wordt bij verkoudheid en lichte koortsen gedronken".

Duss p. 454: „...... on fait avec les feuilles et les jeunes tiges un extrait qu'on emploie avec succès contre toutes sortes d'indispositions. Drag. p. 586: „Blatt als antifebrile".

SALVIA OCCIDENTALIS Sw.; Gris. p, 490.

Rabbit meat. 292 H. Een aftreksel van de plant wordt gebruikt tegen aambeien.

Duss p. 458. Drag. p. 576.

SALVIA SEROTINA L.; Gris. p. 490.

Cat nip. 33 H. Een aftreksel wordt gedronken om abortus op te wekken.

Solanaceae.

DATURA METEL L.; Gris. p. 434.

Creole Fireweed. De bladen met olie ingewreven en verwarmd worden met goed gevolg gebruikt tegen neuralgische en rheumatische pijnen. De bladen worden ook in een pijp gerookt tegen asthma.

B. G. p. 664: „(Datura stramonium L.) het eenige (nuttig) gebruik, dat er van de bladeren gemaakt wordt, is dat men ze door asthmalijders laat rooken op de wijze van tabak". p. 665: „(Datura Metel Roxb.) de bladeren uitwendig in rheumatiek en andere zwellingen van de leden." Duss p. 408. Drag. p. 598.

SOLANUM IGNEUM L.; Gris. p. 440.

Cancker berry. 47 H. De bessen worden fijn geknepen en het sap met honig en borax vermengd, of met olie, tegen spruw gebruikt; ook tegen zeere keel gebruikt.

B. G. p. 659: „(Solanum Jacquini Willd.). In West-Indië wordt het sap van de bessen gebruikt in gevallen van zeere keel". Drag. p. 593.

Scrophulariaceae.

CAPRARIA BIFLORA L.; Gris. p. 427.

Tea bush. 11 H. Een aftreksel wordt gedronken tegen geeloog en gal, en om urineloozing te bevorderen; het wordt vooral aan pas geboren kinderen te drinken gegeven.

Duss p. 403: „cette espèce est employée à la Guiana surtout comme diurétique." Drag. p. 604.

SCOPARIA DULCIS L.; Gris. p. 427.

Sweet broom. 10 H. Een aftreksel wordt gedronken tegen geeloog en gal, en bij bevalling.

Duss p. 403. Drag. p. 606.

Bignoniaceae.

CRESCENTIA CUJETE L.; Gris. p. 445.

Calabas. 255 H. Men maakt siroop van het vruchtvleesch en gebruikt dat tegen verkoudheid en tering.

B. G. p. 672: „Er wordt een stroop uit (het vruchtvleesch) bereid, welke .... als borstmiddel in West-Indië hoog wordt geprezen". Duss p. 490: „Descourtilz .... recommande le jus passé à travers un linge et mêlé à du sirop contre les maladies de poitrine". Drag. p. 611: „Frucht bei Brustleiden gebraucht".

TECOMA PENTAPHYLLA D. C.; Gris. p. 447.

White ceder. 109. Een aftreksel wordt gebruikt als tegengift bij visch-vergiftigingen.

B. G. p. 673: „(*Tecoma leucoxylon M.*) .... on emploie la décoction de ses fleurs et de sa racine contre la morsure des serpents".

Drag. p. 609: „(*Bignonia Leucoxylon L.*) Saft der Rinde und Blätter Gegengift gegen Hippomane Mancinella L., Holz soll selbst giftig sein. Fischgift".

Ik heb, nadat ik eerst meende te begrijpen dat de T. p. als middel werd gebruikt om visschen te vergiftigen, nader inlichtingen gevraagd, en ben toen tot de overtuiging gekomen, dat men het gebruikt in den zin zooals aangegeven. Vergelijk daarmede het aangehaalde bij Dragendorff.

Martyniaceae.

MARTYNIA DIANDRA GLOX.; Gris. p. 465.

Fox glove. 65 H. De bladen worden met kaarsvet of olie ingesmeerd en gebruikt tegen neuralgische pijnen.

Drag. p. 612.

Acanthaceae.

BLECHUM BROWNEI JUSS.; Gris. p. 453.

Wild Prickle balsem. 304 H. Een aftreksel van de bladen en bloemen wordt tegen hoest gebruikt.

DIANTHERA SESSILIS GR.; Gris. p. 455.

Prickle balsem. 74 H. Een aftreksel van de plant wordt tegen verkoudheid en hoesten gedronken.

B. G. p. 682: „Het afkooksel van de zacht-aromatische bladeren is een voortreffelijk middel in catarrhale aandoeningen". Duss p. 426.

JACOBINIA SP. (aff. aurea Hemsl.).

Fit plant. 248 H. Een aftreksel van de plant wordt aan hen, die aan toevallen lijden, te drinken gegeven.

Drag. p. 617: „...... gegen Epilepsie".

RUELLIA TUBEROSA L.; Gris. p. 452.

Devils bit. 83 H. Een aftreksel van de wortels wordt tegen koorts gedronken. Men hangt ook de wortels aan een draad geregen om den hals en beide polsen.

Duss p. 423: „réduites en poudre et prises en décoction, elles (les racines) servent, dans le pays, contre les fièvres". Drag. p. 615. „Wurzel Fiebermittel".

Rubiaceae.

MITRACARPUM VILLOSUM CHAM. SCHLECHT.; Gris. p. 350.

Wild chickenweed. 186 H. Men kookt het plantje en drinkt het aftreksel tegen buikpijn.

Caprifoliaceae.

SAMBUCUS CANADENSIS L.; Dec. Prod. IV. p. 322.

Elder. 160 H. Een aftreksel der bloemen wordt tegen verkoudheid gebruikt.

Duss p. 329: „On emploie souvent les fleurs en tisane contre les rhumes et les fluxions de poitrine". Drag. p. 640: „(S.nigra L.) Blüthen, Früchte und Rinde dienen als Diaphoreticum".

Cucurbitaceae.

MOMORDICA CHARANTIA L.; Gris. p. 287.

Maiden apple. 35 H. De plant wordt fijngestampt, daarna met azijn vermengd; vervolgens doet men het tusschen linnen en legt men het op de plaats van het lichaam, die men verrekt heeft.

B. G. p. 190. Duss p. 307. Verg. Drag. p. 647: „Momordica cochinchinensis Spr., Blatt und Same...... äusserlich bei...... Verrenkungen.

Compositae.

AGERATUM CONYZOIDES L.; Gris. p. 356.

White head. 6 H. De bloem wordt in een holle kies gestopt om de kiespijn te verdrijven.

Duss p. 353. Drag. p. 659.

PARTHENIUM HYSTEROPHORUS L.; Gris. p. 369.

White cap. 3 H. Een aftreksel van de plant wordt gedronken tegen koorts en asthma.

B. G. p. 569: „fébrifuge". Duss p. 364: „Cette plante est citée dans nos classiques comme employée de temps immémorial aux Antilles à titre de fébrifuge". Drag. p. 668. Verg. Drag. p. 668: „P. integrifolium L.; Blüthenköpfe und Wurzeln gegen Fieber und Intermittens".

PLUCHEA SP.; Gris. p. 367.

Wild tobacco. 61 H. De bladen worden gekookt en het aftreksel tegen buikpijn gedronken; ook wordt het aftreksel in een warm zitbad gedaan om pijn in den rug te herstellen. Een aftreksel wordt ook gebruikt tegen aambeien.

Duss pag. 361. (P. odorata Cass.). Drag. p. 665. Verg. Drag. p. 665: „Pluchea Quitoc D. C., bei Flatulenz und zu aromatischen Bädern gebraucht".

POROPHYLLUM RUDERALE CASS.; Gris. p. 379.

Copperal. 277 H. Een aftreksel van de plant wordt tegen koorts gedronken.

REGISTER DER PLANTENNAMEN

UITGAVEN VAN HET KOLONIAAL MUSEUM TE HAARLEM.

Verkrijgbaar aan het Koloniaal Museum, en aan de Museum-afdeeling in het Bureau voor Handelsinlichtingen te Amsterdam, alsmede bij de Erven LOOSJES te Haarlem, bij de Firma J. H. DE BUSSY te Amsterdam, bij „Boeatan", Heulstraat 17 te 's Gravenhage, en voorts bij alle Boekhandelaren in Nederland en de Koloniën.

BULLETINS:

N⁰. 1.*) (Februari 1892). Over werktuigen voor het bereiden en spinnen van kokosvezels (met fig.); en andere opstellen. *f* 0.50.

„ 2. (Juni 1892). Verslag van het Museum over 1891. *f* 0.50.

„ 3. (September 1892). L'arbre à laque du Japon et sa culture, door L. V. D. POLDER; en andere opstellen. *f* 1.—

„ 4. (Januari 1893). Grissee-, Bawean- en Buitenzorgsche matten, (met gekl. platen). *f* 1.—

„ 5. (Juni 1893). Verslag van het Museum over 1892. *f* 0.50.

„ 6. (December 1893). Verschillende kleine opstellen over Ind. producten. *f* 0.50.

„ 7. (Maart 1894). De cultuur der bamboe in Japan, door L. V. D. POLDER, (met afb.). *f* 1.—

„ 8. (Mei 1894). De ontwikkeling van het stoomvaartverkeer in den Ned.-Ind. archipel, door J. T. CREMER; en andere opstellen. *f* 0.60.

„ 9. (Juli 1894). Verslag van het Museum over 1893. *f* 0.50.

„ 10. (Maart 1895). De Manila-hennep, door F. W. V. EEDEN; en andere opstellen. *f* 0.40.

„ 11. (Juli 1895). Verslag van het Museum over 1894. *f* 0.50.

„ 12. (Maart 1896). Over de Marowijne-rivier, door Jhr. L. C. VAN PANHUYS, (met kaart); en andere opstellen. *f* 1.—

„ 13. (Juli 1896). Verslag van het Museum over 1895. *f* 0.40.

„ 14. (Maart 1897). Opstellen uit de praktijk der koffiecultuur op Java; en andere opstellen. *f* 0.50.

„ 15. (Juni 1897). Schadelijke insecten voor koffie- en kina-cultuur, door H. VEEN. *f* 0.40.

„ 16. (Juni 1897). Verslag van het Museum over 1896. *f* 0.50.

„ 17. (Mei 1898). Indigo, door C. J. VAN LOOKEREN CAMPAGNE, (met plaat). *f* 0.50.

„ 18. (Juni 1898). Verslag van het Museum over 1897. *f* 0.50.

*) De mededeelingen, die vóór 1892 van het Koloniaal Museum zijn uitgegaan, komen alle voor in het *Tijdschrift van Nijverheid*. Den verkorten inhoud der jaarverslagen vindt men in datzelfde tijdschrift, alsmede in *De Indische Mercuur*.

N⁰. 19. (Juli 1898). IJzerhoutsoorten, door G. A. BLITS, (met lichtdrukken). *f* 0.70.

„ 20. (April 1899). Verslag der Indigo-onderzoekingen, door J. E. TULLEKEN. *f* 0.60.

„ 21. (Mei 1899). Verslag van het Museum over 1898. *f* 0.50.

„ 22. (Maart 1900). Verslag van het Museum over 1899. *f* 0.60.

„ 23. (November 1900). De batik-kunst in Indië, door G. P. ROUFFAER, en in Nederland, door H. A. J. BAANDERS; en andere opstellen, (met afb.). *f* 0.60.

„ 24. (April 1901). Verslag van het Museum over 1900. *f* 0.60.

„ 25. (December 1901). In Memoriam F. W. v. Eeden, door W. P. GROENEVELDT, (met portret); en andere opstellen (met gekl. plaat en andere afb.). *f* 1.—.

„ 26. (April 1902). Verslag van het Museum over 1901. *f* 0.60.

„ 27. (Februari 1903). De Maleische Timmerhoutsoorten, door H. N. RIDLEY. *f* 0.60.

„ 28. (Mei 1903). Verslag van het Museum over 1902. *f* 1.—.

„ 29. (December 1903). Het weven in Nederlandsch Indië (Geïllustreerde beschrijvingen van kunstnijverheid, No. 1), door J. A. LOEBÈR Jr. *f* 1.25.

„ 30. (Mei 1904). Verslag van het Museum over 1903. *f* 1.25.

„ 31. (October 1904). Studiën over Nederl.-Indische vezelstoffen, door E. L. SELLEGER, (met gekl. platen). *f* 1.25.

„ 32. (Februari 1905). Bijdragen tot de kennis van het gebruik van sirih in Ned. Indië, (met afb.). *f* 1.50.

„ 33. (Mei 1905). Verslag van het Museum over 1904. *f* 1.25.

„ 34. (Mei 1906). Verslag van het Museum over 1905. *f* 1.25.

„ 35. (December 1906). De looistoffen, Botanisch-chemische monographie der tanniden, door Dr. J. DEKKER. *f* 1.50.

„ 36. (Juni 1907). Verslag van het Museum over 1906. *f* 1.25.

„ 37. (October 1907). Handleiding voor de Fruitteelt in Nederlandsch Oost-Indië. *f* 1.—.

„ 38. (December 1907). Bijdragen tot de kennis der flora van Ned. West-Indië, I. (Uitg. v. h. van Eeden-fonds). *f* 1.25.

BESCHRIJVENDE CATALOGUS

tevens Handleiding tot de kennis der voortbrengselen van de Nederlandsche overzeesche gewesten.

				Prijs.
I.	Koffie 1e dr.	door	Dr. K. W. van Gorkom.	ƒ 0.40
II.	Thee 2e dr.	„	idem	„ 0.40
III.	Cacao en Vanielje 2e dr.	„	idem	„ 0.30
IV.	Kina 2e dr.	„	idem	„ 1.—
V.	Suiker 2e dr.	„	idem	„ 1.—
VI.	Specerijen 2e dr.	„	idem	„ 0.50
VII.	Tabak 2e dr.	„	idem	„ 0.40
VIII.	Rijst 2e dr.	„	idem	„ 0.60
IX.	Vetten en Oliën 2e dr.	„	Dr. J. J. A. Wijs.	„ 1.—
X.	Vruchten, Geneesmiddelen enz.	„	F. Hekmeijer.	„ 0.40
XI.	Caoutchouc enz. 2e dr.	„	A. Slingervoet Ramondt	„ 0.60
XII.	Houtsoorten v. Indië 3e dr.	„	J. J. Duyfjes.	„ 2.50
XIII.	Vezelstoffen Ned. Oost-Indië.	„	F. W. van Eeden.	„ 0.75
XIV.	Voortbrengselen v. N. W.-Indië.	„	Dr. D. de Loos.	„ 0.60
XV.	Tin	„	idem	„ 0.40
XVI.	Diamant en edele metalen	„	idem	„ 0.30
XVII.	Steenkolen	„	idem	„ 0.30
XVIII.	Petroleum 2e dr.	„	idem	„ 0.40

EXTRA BULLETIN.

Prijs.

I—V. Indische nuttige planten, door Dr. M. Greshoff (met 50 platen). Eerste serie compleet .... ƒ 12.50
VI. Monographie der Getah-pertja, door Dr. E. Obach (met platen) .... „ 2.50
VII. Rumphius-Gedenkboek .... „ 10.00

AFBEELDINGEN VAN INDISCHE PLANTEN, CULTURES, LANDSCHAPPEN enz. („Schoolalbums").

I—V. Met 12 lichtdrukken elk, prijs per serie .... ƒ 2.50
(Uitsluitend voor scholen verkrijgbaar à contant en zonder korting ƒ 1.50).

OVERIGE UITGAVEN.

I. Geïllustreerde Gids voor de Bezoekers van het Kol. Mus., tevens beknopte handleiding bij de schoolverzamelingen. (*Uitsluitend aan het Museum verkrijgbaar voor bezoekers en scholen.*) .... ƒ 0.10
II. Catalogus der Ned. West-Ind. Tentoonstelling 1899. „ 0.75
III. Handleiding voor het verzamelen van zoölogische voorwerpen, door H. Veen .... „ 0.40

IV. Vlugblad over de Malaria-muskiet, 3de uitg. (*kosteloos*).
V. Vlugblad over de Batik-techniek (*kosteloos*).
VI. Verslag der Rumphius-herdenking in 1902, geïll. (*kosteloos voor koopers van de R.-medaille en het R.-gedenkboek*).
VII. Regulatief voor het onderzoek van voedingsmiddelen in het laboratorium van het Koloniaal Museum, 2de uitg. (*kosteloos voor deskundigen*).
VIII. Briefwisseling over de instelling van een Nederlandsch ertsessaieurs-examen (*kosteloos voor deskundigen*).
IX. Catalogus van de boekerij (*nieuwe uitgave in bewerking*).
X. Prentbriefkaarten van het Kol. Museum. Per stel *f* 0.50
XI. Rumphius-medaille. In zilver *f* 25.—, in brons „ 5.—

BERICHT. Ten einde de verspreiding der bulletins te bevorderen. zijn zij gezamenlijk à contant en zonder korting aan het Museum tegen verminderden prijs te verkrijgen, en wel:

Bulletins 1—38 (volledig, deels herdruk) *f* 20.— (détailprijs *f* 29.35).

Stellen van alle boek-uitgaven zijn aan het Museum à contant en zonder korting verkrijgbaar voor *f* 50.— (détailprijs *f* 78.05).

Eén gulden Ned. Cour. (*f* 1.—) = R.M. 1,66 = Frcs. 2,10 = £ 0-1-7.

KOLONIAAL MUSEUM TE HAARLEM

INTERCOMMUNALE TELEFOON No. 548

Het Koloniaal Museum der Maatschappij van Nijverheid, te Haarlem, is gevestigd in de lokalen van het Paviljoen „Welgelegen" in den Haarlemmer Hout, welke daartoe door de Nederlandsche Regeering zijn beschikbaar gesteld. Aan de tuinzijde van het hoofdgebouw is sedert 1897 een bijgebouw, dat de West-Indische afdeeling bevat, en daarnaast het Laboratorium.

Het Koloniaal Museum te Haarlem, (met eene afdeeling gevestigd in het Bureau voor Handelsinlichtingen te Amsterdam), is hier te lande de plaats waar zij, die inlichtingen behoeven betreffende voortbrengselen onzer overzeesche gewesten, steeds te recht kunnen; het museum is tevens voor handel en nijverheid eene neutrale instelling voor informatie en onderzoek.

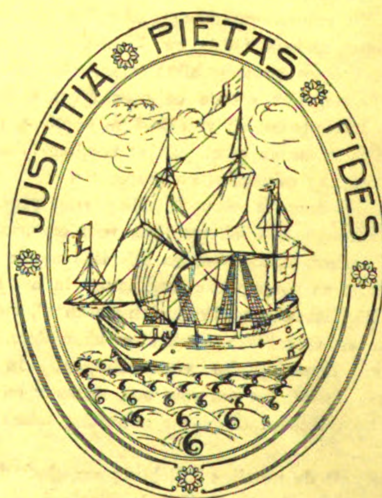
Het bezit uitgebreide verzamelingen van grondstoffen, natuurproducten en artikelen van volksvlijt uit Nederlandsch Oost- en West-Indië. De voorwerpen zijn in de volgende hoofdafdeelingen gerangschikt: inlandsche nijverheid en kunst, land- en volkenkunde; producten der groote cultures (rijst, suiker, tabak, thee, koffie, kina, indigo, specerijen); houtsoorten; vezelstoffen, bamboe, rotan; geneesmiddelen, verf- en looistoffen; caoutchouc en getah-pertja; voedingsmiddelen, vruchten; voortbrengselen uit het dierenrijk; mineralen en gesteenten.

Aan het Koloniaal Museum is eene afdeeling voor proefneming en onderzoek verbonden, met een wèl ingericht laboratorium voor chemische en mikroskopische onderzoekingen. In dit laboratorium worden alle inkomende monsters geanalyseerd. Ook is er een botanische en zoölogische werkkamer in het museum ingericht.

De instelling is in hoofdzaak een „Producten-museum", met de daarbij onmisbare boekerij, laboratorium en vergelijkings-collecties uit andere koloniën, alsmede met pharmacognostische en carpologische verzamelingen. In aansluiting met de producten-verzamelingen bevat het museum ook voorwerpen der Indische land- en volkenkunde, alsmede botanische, zoölogische, mineralogische en geologische collecties uit Oost- en West-Indië.

Aan de bezoekers wordt de noodige inlichting verschaft door bij de voorwerpen geplaatste etiquetten, door de beschrijvende catalogi, door een geïllustreerden „Gids", en desgewenscht door mondelinge mededeelingen van de beambten.

Het museum doet eenige malen 's jaars een „Bulletin" verschijnen, en andere nuttige koloniale geschriften, indien daartoe aanleiding is. Eenmaal per jaar wordt een prijsvraag uitgeschreven op 't gebied van Oost- en West-Indische cultures en nijverheid. Eene werkzaamheid van het museum, die in de laatste jaren meer op den voorgrond is getreden, bestaat in het kosteloos verschaffen van verzamelingen Indische producten aan Nederlandsche scholen: reeds zijn 800 dergelijke school-verzamelingen in den lande geplaatst. De talrijke geschriften (alsmede de school-albums) van het museum zijn bij duizenden hier te lande en in de koloniën verspreid.


JUSTITIA PIETAS FIDES

BULLETIN

VAN HET

Koloniaal Museum te Haarlem

No. 39

APRIL — 1908

DE LOOISTOFFEN

Botanisch-chemische monographie der tanniden

Bewerkt in het Laboratorium van het Koloniaal Museum

DOOR

DR. J. DEKKER

Mil. Apoth. 2de kl. N. I. L.

II

(CHEMIE, ANALYSE, ECONOMIE)

UITGAVE VAN HET MUSEUM

DRUK VAN J. H. DE BUSSY, AMSTERDAM

1908

HOOFDSTUK I

TANNINE EN DE TANNOÏDE LICHAMEN

1. Inleiding

Het voorkomen van een wrange en samentrekkende stof in sommige plantendeelen was aan Dioscorides en Plinius bekend [1]). Wordt de ijzerreactie van het galnotenaftreksel reeds door Plinius genoemd; later vond Paracelsus, dat ook de andere deelen van den eik en eveneens van de elzen ijzer zwart kleuren. Libavius bezigde het eerst deze kleurreactie voor het opsporen van ijzer in mineraal water.

Aan het eind der achttiende eeuw vermeerderde Durande (1789) de lijst der met ijzer reageerende planten met eenige in Frankrijk inheemsche soorten.

Dateert het gebruik van plantendeelen als looistof van de middeleeuwen, was het zelfs door Egyptenaren en Grieken in de oudheid reeds toegepast — de nadere kennis van het beginsel, waaraan de looiende en adstringeerende werking moet worden toegeschreven, werd eerst verkregen in de aan wetenschappelijke ontdekkingen zoo rijke negentiende eeuw. Gedurende dit tijdvak is onze kennis der scheikundige geaardheid van looistoffen ongemeen verruimd, maar toch was aan het einde dier eeuw van nog geen enkele looistof de structuur volkomen bekend. Wèl zijn er

---

1) Uit de vertaling van Dioscorides' Geneesmiddelleer door Sarracenus moge het volgende hier vermelding vinden:

Salix arbor est vulgo nota: cuius fructus, folia, cortex et succus adstringendi vim habent.

Rhus: folia vim habent adstringendi.

Pirus malus: Cum omnis mali, tu vero maxime cotoneae, folia, flores et germina adstringunt; fructui vero immaturo, qui de adstringende vis in est, maturo ne ite.

de Rha: Caeterum summa ipsius vis, adstringens est cum aliquanto calore.

Als adstringeerend worden verder nog vermeld: Rosa, Palma, Punica, Lysimachia, Polygonum, vruchten van tamarisk, acacia en dennenboom. Volgens Dioscorides werken deze plantenstoffen adstringeerend en „drogend". Behalve het gebruik als geneesmiddel noemt hij de toepassing bij het looien van huiden, en voor het zwartverven van haar.

in de laatste jaren teekenen, dat de synthese van looistoffen niet meer ver is. Evenals bij de andere colloïdale koolstofverbindingen, is de verwarring in de chemische litteratuur der tanniden groot. Dwalingen gaan nog in de allernieuwste handboeken over, ofschoon reeds vele malen aangewezen. Zoo vindt bijv. de opvatting van Wagner als zoude galluslooistof *niet* in staat zijn de dierlijke huid in leder te veranderen, steeds vermelding, ofschoon het tegendeel o.a. door Neubauer en Paessler werd aangetoond, en galnoten vroeger in verschillende landen ook als looimiddel toepassing vonden. Verder vermeldt b.v. Beilstein bij tanninum „optisch inactiv", ofschoon reeds van Tieghem (1868) de rechtsdraaiïng opgemerkt had. In dit deel dezer monographie wordt getracht een zuiver beeld der looistof-chemie te ontwerpen. De stof is daartoe over 4 hoofdstukken verdeeld. In het *eerste* hoofdstuk worden naast de galluslooistof ook al die lichamen behandeld, welke, ofschoon zelf geen looistofkarakter bezittend, toch in nauw verband met de tanniden staan. Daar de onderzoekingen over tannine s.s. van veel invloed zijn geweest op onze kennis der overige looistoffen, vormt de behandeling daarvan eene inleiding voor het *tweede* hoofdstuk, waarin de overige looistoffen beschreven zijn. Het *derde* en *vierde* hoofdstuk omvatten resp. de quantitatieve bepaling en de toepassingen der looistoffen. Bleek in het eerste deel dezer monographie, welk arbeidsveld het looistofgebied voor den botanicus oplevert, ruimer nog is dit voor den chemicus, zooals bijna elke bladzijde van dit tweede deel aangeeft. Moge dit geschrift er toe bijdragen, dat het te lang verwaarloosd looistof-onderzoek door vele scheikundigen ter hand genomen zal worden.

2. Gallustannide (tannine)

Geschiedenis. Daar de eerste looistofonderzoekingen alle betrekking hebben op de galluslooistof, zoo geldt de geschiedenis van dit lichaam tevens voor de geheele groep, althans wat betreft het tijdvak vóór Berzelius.

De ontdekking van tannine wordt door Engelsche auteurs toegeschreven aan Lewis, omdat deze in zijn: „Philosophical Commerce of the Arts" aangeeft, dat verschillende plantenaftreksels met groene vitriool een diepzwarte vloeistof leveren. Daar echter deze reactie, zooals boven vermeld, toen reeds vele eeuwen bekend was, kan men aan Lewis die eer niet toekennen. Dizé, Deyeux en

Seguin, die mede als baanbrekers op het looistofgebied gelden, waren niet de eersten, welke tannine zuiver poogden te bereiden. Vóór hen toch hadden reeds de „Académiciens de Dyon" voor dien tijd belangrijke proeven genomen. Het waren Ruelle, Macquer, Gianotti en Monnet, die in 1777 de galnoten achtereenvolgens uittrokken met water, alkohol, aether, vette olie en terpentijnolie. Hun aetherextract was een lichte, gele, broze massa, die evenals de overige extracten met ijzerzouten eene zwarte verkleuring gaf. (Hoewel tannine in vette olie en terpentijnolie practisch onoplosbaar is, wordt door deze oplosmiddelen aan galnoten toch een weinig looistof onttrokken). Om de juistheid der waarnemingen van deze auteurs te doen uitkomen, moge het volgend citaat dienen: „Le principe adstringent a donc le propriété de rougir les couleurs bleues végétales, d'être soluble dans l'eau, dans l'esprit de vin, dans l'éther, dans l'huile grasse et même, quoiqu'un peu plus difficilement, dans l'huile essentielle et, ce qui est bien digne de remarque, il s'unit assez intimement à l'éther pour le fixer, en quelque sort, au point de résister à la chaleur de l'eau bouillante.... il précipite en blanc par l'acide phosphorique.... par l'acide vitriolique....".

De 10 jaren na deze onderzoekingen volgende ontdekking van galluszuur in gistend galnotenaftreksel door Scheele (1787) had grooten invloed in de eerste decenniën der 19e eeuw. Men wilde toen n.l. in het galluszuur het „principium adstringens" der galnoten zien. In hetzelfde jaar verkreeg Kunzemüller galluszuur als kristallijne stof, bij bekoeling van een oplossing van spiritueus galnotenextract in heet water. Hij bepaalde de oplosbaarheid in water op 1 : 26, in alkohol 1 : 5 à 6. (Blijkbaar was dit product dus onzuiver). Door droge destillatie van „2 lood" galnotenpoeder verkreeg K. 2 grein eener witte fraai gekristalliseerde stof. De ontdekking van *pyrogallol* moet dus aan hem toegeschreven worden, ook al heeft hij het niet als eigen stof herkend.

Het is wel opmerkelijk, dat bij Chaptal (1790) een beschrijving van galluszuur voorkomt, doch over „le principe adstringent" van de Dyon'sche geleerden niet gerept wordt. Ook later vinden deze proeven geen vermelding.

Dizé (1794) herhaalde en bevestigde Scheele's onderzoekingen. Met aether extraheerde hij een „harsachtige" stof. Eene poging, om door neerslaan van de waterige oplossing met zwavelzuur de

looistof af te scheiden, leverde hem galluszuur (door de hydrolyse bij het uitdampen van de oplossing).

Deyeux (1794) was de eerste, die de ijzerkleuring toeschreef aan het adstringeerend beginsel, dat volgens hem niet een enkelvoudige stof was, doch een complex van galluszuur, eene groene kleurstof, „een eigenaardig hars" (tannine) en extractiefstoffen.

Seguin (1797) vermoedde, dat de toen geldende verklaring van het looiproces, als zoude eikenbast en galnoten de huid doen schrompelen, harder worden en zoo tegen rotting behoeden, onjuist was. Hij dacht zich een verbinden van de huidsubstantie met een der bestanddeelen van het looimiddel en bewees de juistheid van dit vermoeden door een huidaftreksel bij een looistofaftreksel te voegen, waardoor een lichtgekleurd neerslag ontstond, onoplosbaar in koud zoowel als in warm water. Deze waarneming was de aanleiding tot Seguin's patent op het verkorten van den duur van het looiproces. Zijne proeven werden door de „citoyens" Lelievre en Pelletier bevestigd.

In denzelfden tijd publiceerden Hausmann (1795) en Bartholdi (1792) hunne onderzoekingen, waarbij zij, onafhankelijk van elkander, tot de overtuiging kwamen, dat galluszuur het adstringeerend beginsel der galnoten was. Hausmann grondde zijne uitspraak o.a. op de waarneming, dat galnoten- en sumak-aftreksels rijkelijk koolzuur uit krijt ontwikkelen en de geneutraliseerde vloeistoffen dezelfde reacties als de oorspronkelijke gaven. Berthollet noemt deze bewering onjuist en zegt, dat niet alle adstringentia galluszuur of derivaten daarvan als werkzaam bestanddeel bezitten, maar dat de samentrekkende eigenschappen van verschillende planten aan verschillende stoffen moeten toegeschreven worden.

Proust (1799—1802) wordt de eerste genoemd, die galluslooistof in meer zuiveren staat afscheidde. Een proef door neerslaan met loodacetaat, gaf geen goede resultaten. Daarom gebruikte hij later tinchloride; het neerslag werd dan met zwavelwaterstof ontleed, het sulfide afgefiltreerd en het filtraat tot droog verdampt. Met de donkerbruine, broze rest, die dan achterbleef, verkreeg hij het gelatine-tannaat-neerslag, door Seguin beschreven. Daar P. in de producten der droge destillatie ammoniak vond, zoo zag hij in tannine (de naam „tannin" werd door hem aan de galluslooistof geschonken) een N-houdend lichaam. Eerst Sertürner (1812) bewees, dat tannine stikstofvrij is (deze geleerde bestudeerde

tevens de omzetting in galluszuur). Dat voor Proust de looistofchemie nog niet in het „reine" was, bewijst wel zijne uitspraak, dat looistof minder oplosbaar is dan galluszuur en dat daarom de laatste afkooksels van galnoten uit bijna zuivere looistof bestaan. Chaussier vond de oplosbaarheid juist omgekeerd.

Belangrijker dan de tot nu toe genoemde proeven waren de onderzoekingen van Davy (1803–'04). Hem danken wij de eerste opgaven betreffende het looistofgehalte in verschillende looimiddelen, bepaald volgens een beginsel, beter dan dat van menige methode, nog een eeuw later voorgeslagen, n.l. berustend op het neerslaan van huidaftreksels door looistof. In afwijking van de vroegere onderzoekers bestudeerde hij niet alleen de galnoten, doch ook catechu, voorts wilgen-, kastanje- en andere basten. Zijne onderzoekingen betroffen in 't bijzonder de inwerking van metaalzouten, metaaloxyden en zuren op de looistofaftreksels. Daarbij werd o a. door hem opgemerkt, dat de oxyden van aluminium, zink en magnesium niet alleen looistof, doch ook galluszuur en extractiefstof vastlegden.

Trommsdorff (1804) bewees, dat een der methoden ter bereiding van tannine door Proust aangeraden, nl. de looistof met potasch uitzouten, geen aschvrij product leverde, maar een kalium-kalktannaat. T. verkreeg tannine door neerslaan met zwavelzuur of zoutzuur, of wel langs den volgenden merkwaardigen weg. Het droog, waterig galnotenextract werd met spiritus gewasschen, om galluszuur weg te nemen; de rest in water opgelost en laten verschimmelen. Daarbij werd een „slijmachtige" stof uit de oplossing weggenomen (maar natuurlijk opnieuw galluszuur gevormd.) Het mycelium werd afgefiltreerd, het filtraat door koken van kiemen bevrijd en uitgedampt.

M. Guillot (1801) sloeg tannine neer met kalk en ontleedde met zoutzuur of salpeterzuur; het zoo verkregen zwarte product noemde hij „tannin pur".

Bouillon-Lagrange (1806) sloeg neer met ammoniumcarbonaat en waschte uit met alkohol.

Chaptal (1807) achtte de bereidingsmethode van Proust geschikt. Hij merkte op, dat men evengoed met alkohol en aether kon uittrekken. [1]).

[1]) Een overzicht dezer oudere litteratuur wordt gevonden bij Karsten (1801) en Gehlen (1806).

Na een lange reeks proeven kwam in 1806 Wüttig tot de gevolgtrekking, dat galluszuur en Proust's tannine identiek waren. Het verschillend gedrag dezer stoffen tegenover de onderscheiden reagentia verklaarde hij, door verschillende modificaties van galluszuur aan te nemen, met name „zure", „weinig zure" en „sterke zure".

Een nieuw tijdperk trad het scheikundig onderzoek der looistoffen in met Berzelius' proeven (1827). Had het onderzoek zich tot dusverre bepaald tot qualitatieve proeven, thans werd de grond gelegd voor het quantitatief onderzoek. De techniek der elementair-analyse, (door Lavoisier het eerst gebezigd, later door Gay-Lussac en Thénard gewijzigd) werd door B. zoodanig verbeterd, dat reeds tamelijk goede uitkomsten verkregen werden. Een weinig later (1830) bracht Liebig haar in den nu nog gebruikten vorm; hij leidde het organisch-chemische onderzoek in nieuwe banen. Ook op het gebied der looistoffen had zulks grooten invloed. De eerste empirische tannine-formule $C_{18}H_{18}O_{12}$ werd door Berzelius in 1827 opgesteld. Hij had deze looistof bereid door gefractionneerd neer te slaan met zwavelzuur. Het witte gedeelte (door B. beschouwd als de zwavelzuurverbinding van tannine) werd verzameld, met loodcarbonaat behandeld en door aether de looistof aan de reactiemassa onttrokken. Ook door uitzouten met kaliumcarbonaat verkreeg hij tannine. Het is aan de aandacht van B. niet ontgaan, dat het ongezuiverde neerslag, door uitzouten van het galnotenaftreksel, met zwavelzuur of potasch verkregen, behalve door calcium en kalium nog verontreinigd werd door een pectineachtig-lichaam, eene verontreiniging die latere onderzoekers dikwijls op een dwaalspoor bracht, en hen aan een glucoside deed denken. Daar B. het onderscheid tusschen de looistof der galnoten en die der andere deelen van den eik niet herkende, noemde hij zijn praeparaat „Eichengerbstoff". Eerst door Stenhouse werd verschil aangetoond. Aldus is de reeks der nieuwere looistof-onderzoekingen geopend en zullen deze verder in systematisch (niet in chronologisch) verband worden beschouwd.

Bereiding. De thans nog gevolgde bereidingsmethode van het gallustannide is die van Pelouze (1834), die zich onderscheidt door het uitsluitend gebruik van neutrale oplosmiddelen en ver-

mijding der inwerking van chemische agentia. P. trok n.l. het galnotenpoeder uit met water- en alkohol-houdenden aether. Het aftreksel scheidde zich in twee lagen; de bovenste was eene oplossing van galluszuur en verdere verontreinigingen in aether, de onderste eene waterige oplossing van hetgeen P. voor zuivere tannine hield. De wijzigingen, aangebracht door Leconnet (1838), Bell, Duval (1840) en Müller (1846), waren niet van groot belang. Wel verdient in dit opzicht vermelding eene publicatie van Dominé (1844). Deze liet n.l. het galnotenpoeder voor het uittrekken water opnemen, door het in een vochtigen kelder te plaatsen, daar hem bleek, dat de aether dan vollediger de looistof uittrok. Bijna 50 jaar later deed Nanninga bij zijn theeonderzoekingen dezelfde ondervinding op. Hij bevond, dat niet alleen aether, doch ook petroleumaether, azijnaether en chloroform een vochtig (met circa 20 % water vermengd) plantenpoeder vollediger en sneller extraheeren dan een droog. Mijne eigen ervaring komt hiermede overeen, alleen moet ik opmerken, dat de opgeloste stoffen in beide gevallen niet dezelfde zijn; uit vochtig poeder worden meer en andere stoffen geëxtraheerd dan uit droog [1]).

Schmidt (1868) bereidde looistof uit chineesche galnoten door uittrekken met een mengsel van 100 deelen aether en 25 deelen alkohol; een 2de maal met 50 dln. aether en 12 dln. alkohol;

---

[1]) Mohr (1849) en Ludoldt (1859) bestudeerden de verschijnselen, die bij deze bereiding optreden. M. nam waar, dat veel looistof en weinig aether een heldere stroop vormden, welke niet met aether verdund kon worden. Door toevoeging van meer tannine kon meer aether in stroopvorm worden gebracht. L. vond, dat absolute aether aan volkomen droog tannine 2.1—3.1% onttrekt van eene in water geelgroen en troebel oplossende stof. Voegt men water toe, dan verkrijgt men eene oplossing, die zich in drie lagen scheidt:

	Onderste	Middelste	Bovenste laag
s.g.	1.07	1.02	0.752
tannine	40.5 %	14.15 %	3.15 %
aether (+ verlies)	42.2 „	10.09 „	95.39 „
water	17.3 „	75.76 „	1.5 „

Procter (1889) verkreeg langs denzelfden weg ook 3 lagen, waarvan de onderste, dik vloeibaar en aetherisch, 33% tannine bevatte; de middelste was grootendeels waterig en bevatte 3% looistof, de lichtste vloeistof was aetherisch en leverde 2.2% droogrest. Natuurlijk is de wet, die de verhouding tusschen deze 3 stoffen in elk der lagen beheerscht, uit deze weinige gegevens niet af te leiden. Hopen wij, dat de studie van dit ook practisch belangrijke ternaire mengsel binnenkort door de physische chemici ter hand genomen en tot klaarheid gebracht wordt.

deze uittreksels werden vereenigd en met water vermengd; de waterige laag gaf na verdamping een zuiver product. Zie ook Rothe (1870).

De oorzaak dat ruwe aether voor de tannine-bereiding, volgens Pelouze, beter geschikt was dan zuivere, vond Guibourt (1845) hierin gelegen, dat de ruwe aether een geringe hoeveelheid alkohol bevat [1]).

Volgens Gartenmeister (1890) kan men galluslooistof zuiver bereiden, door de grondstof met azijnaether uit te trekken, den azijnaether-rest in water op te nemen, deze oplossing te filtreeren en tot droog te verdampen.

Finkelstein (1894) wil tannine zuiveren door een alkoholische oplossing met boorzuur te bedeelen en daaruit met een alkoholische oplossing van natrium- of kaliumacetaat een borotannaat neer te slaan. Dit neerslag wordt in water opgelost, door een zuur ontleed en de looistof met aether uitgeschud of ook in alkohol gesuspendeerd en door toevoeging van eene berekende hoeveelheid zuur het metaal als zout neergeslagen, gefiltreerd en het filtraat tot droog gebracht. Behalve het bezwaar van mogelijke ontleding door het zuur, bezit deze methode het nadeel een boorzuurhoudend product te leveren.

Volgens Riedel (1891) worden de galnoten eerst geëxtraheerd met een vloeistof, die tannine niet oplost, doch wel de verontreinigingen (hars, was, plantenvet, etc.), bijv. absoluten aether, amylalkohol (lost tannine op), lichte harsolie, lichte houtteerolie, lichte kamferolie, benzine, zwavelkoolstof, terpentijnolie. Nadat deze oplosmiddelen door verhitting volledig verwijderd zijn, wordt het poeder met water gepercoleerd en het percolaat door dialyse van kristalliseerbare lichamen (galluszuur) bevrijd en tot droog gebracht. (Dialyse heeft als onderdeel eener looistofbereiding het bezwaar, dat een gedeelte der looistof verloren gaat, 1⁰ door dialyse en 2⁰ door omzetting door lagere organismen).

Villon (1890) gaf een uiterst samengestelde methode ter verkrijging van een zoo weinig mogelijk gekleurd tannine. De extractie der galnoten met water geschiedt in een koolzuuratmosfeer. Het aftreksel wordt gedurende een half uur op 2° gehouden, waarbij

[1]) In dezelfde publicatie wordt eene uitvoerige analyse van Aleppogallen vermeld.

zich een bezinksel van verontreinigingen vormt, dat afgefiltreerd wordt. Het tanninegehalte van het filtraat wordt getitreerd en op elk Kg. tannine 2.5 Kg. zinksulfaat toegevoegd, opgelost in 5-voudig gewicht water. Onder verwarming wordt dan ammoniak ingeleid en het neerslag van zinktannaat verzameld en afgewasschen met ammoniakhoudend water. Het wordt in water gebracht, met zwavelzuur ontleed, berekende hoeveelheid bariumsulfide toegevoegd en van het neerslag van bariumsulfaat en zinksulfide afgefiltreerd. Het filtraat levert door indampen het tannine. Het is echter te betwijfelen of dan de looistof nog onontleed te voorschijn komt.

Trachsel (1899) beschrijft de tanninebereiding uit chineesche en japansche gallen. Uit het fijn poeder, dat bij het malen ontstaat, wordt een „water-tannine" (van slechte qualiteit) bereid, door eenvoudige extractie met water. Het „alkohol-tannine" wordt aan het galnotenpoeder onttrokken met 80 %igen spiritus, waaraan 25 % aether kan toegevoegd worden. Bij verdamping resteert een koek, die gemalen wordt — „Aethertannine" bereidt hij, door eene oplossing van zuiver watertannine van 21° B. tweemaal met aether te schudden. De aetherische vloeistof wordt met droog magnesiumsulfaat watervrij gemaakt en verdampt.

Adrian (1889) geeft aan, dat alkohol- en watertannine te onderscheiden zijn, doordat het eerste met water geen heldere oplossingen geeft, aangezien het nog met een vettige stof verontreinigd is.

Uit sumakbladen bereidt Rau (1898) de looistof door extractie met aceton; en opnemen van de acetonrest in water, filtreeren en verdampen.

De thans gewoonlijk gevolgde bereidingswijze is deze: De galnoten worden gestampt, daarna de grove stukjes op wattenprop in een percolator gebracht, daarop een laag iets kleinere stukjes, vervolgens de percolator tot $^3/_4$ met grof poeder aangevuld. Hierop wordt 2 cM. boven de poederlaag een mengsel van 4 deelen aether en 1 deel alkohol gegoten en de perkolator gesloten. Na 2 à 3 dagen wordt de tinctuur verzameld en nieuw oplosmiddel van dezelfde samenstelling toegevoegd. Na wederom 2 à 3 dagen laat men ook dit vocht afloopen en perst de faeces uit. Bij de vereenigde aftreksels voegt men $^1/_3$ volumen water, schudt goed door en laat 24 uur staan. De beide onderste der 3 lagen scheidt

men van de bovenste aetherische; schudt ze nog eenmaal met $^1/_2$ vol. aether uit en verdampt het zoo gereinigde vocht tot droog. Natuurlijk moet bij deze bereiding het gebruik van ijzer zorgvuldig vermeden worden. Verder dient hier opgemerkt, dat deze bereidingsmethode uitsluitend geldt voor gallustannide en de verwanten daarvan. De rood-leverende looistoffen lossen nl. in alkoholhoudenden aether bijna niet op.

Volgens Manceau (1896) is alle tannine, volgens deze technische methode bereid, geen zuivere looistof, maar een tannaat, waarschijnlijk van een pectine-achtig lichaam. Behandelt men dit tannine nl. met koud water, dan lost eerst een tamelijk aanzienlijke hoeveelheid op. Deze eerste fractie vertoont de eigenschappen van looistof. Daarna wordt eene tweede fractie in geringer hoeveelheid verkregen, die aan de lucht snel verandert. Een derde fractie is nog onzuiverder. Voor analyse bestemde tannine bereidt Manceau door het galnotenpoeder eerst herhaaldelijk te wasschen met aether; daarna met alkohol, aceton, azijnaether, methylalkohol of water de looistof uittetrekken. De was- en chlorophylhoudende rest uit deze oplossingen wordt in weinig water opgelost, de oplossing door uitschudden met aether gezuiverd en tot droog gebracht. Het dan resulteerend „aethertannine" wordt achtereenvolgens met kleine hoeveelheden van een weinig alkohol bevattenden aether behandeld; wat hierin oplost, is een tannine, dat bij hydrolyse 98—100 % galluszuur levert.

Empirische formule. Na het opstellen der eerste tannine-formule $C_{18}H_{18}O_{12}$ door Berzelius volgden een aantal belangrijke andere onderzoekingen over de samenstelling van tannine. De eerstvolgende waren die van Pelouze (1834), welke de onderlinge verhouding van tannine, galluszuur en pyrogallol (toen „gesublimeerd galluszuur" genoemd) in het licht stelde door nauwkeurige analyse dezer lichamen. Daar zijne analyse-resultaten met die van Berzelius overeenkwamen, nam hij diens formule aan. Voor galluszuur vond hij $C_7H_6O_5$, voor pyrogallol $C_6H_6O_3$, dus CO_2 minder dan galluszuur. Dat bij de sublimatie werkelijk kooldioxyde (CO_2) optreedt, werd door hem aangetoond. Voor de samenstelling van ellagzuur vond hij $C_7H_4O_4$, H_2O.

In hetzelfde jaar vond Liebig een eenigszins ander C- en H-gehalte, wat hem aanleiding gaf, de formule $C_{18}H_{16}O_{12}$ op te

stellen, welke formule door Pelouze (1834) en later ook door Berzelius (1840) is aangenomen.

De grondlegger der scheikunde in Nederland, G. J. Mulder, heeft ook op dit gebied fundamenteelen arbeid geleverd. De formule, die hij uit zijne analyses (1848—50) afleidde, $C_{28}H_{18}O_{17}$, $H_2O=C_{28}H_{20}O_{18}$, is die, welke nog als de juiste wordt aangenomen ($C_{14}H_{10}O_9$). Zijne onderzoekingen betreffende de hydrolytische splitsing van tannine door verdunde zuren, het gedrag van alkaliën tegenover tannine, ellag- en galluszuur, de samenstelling van eenige tannaten, bepaaldelijk die van lood, getuigden van scherpzinnig toepassen van het experiment, zoowel als van uiterst nauwgezette wijze van analyseeren.

De denkbeelden van den (overigens zoo verdienstelijken) leerling van Liebig, Strecker (1852—'54), hebben een niet geringe verwarring veroorzaakt. Hij berekende uit de analyse-resultaten de formule $C_{54}H_{44}O_{34}$, welke inderdaad goed overeenkomt met de gevonden cijfers. Bij de hydrolyse zou 1 mol. tannine zich splitsen in 2 mol. galluszuur en 1 mol. suiker: eene onjuiste hypothese. Eene bepaling van de hoeveelheid suiker, die bij de splitsing optreedt, leverde 22 % (!). In de andere looistoffen zag S. ook glucosiden met 34 O-atomen in het molecuul. Slechts op één punt heeft S. het inzicht verhelderd; hij toonde n.l. aan, dat het neerslaan van tannine door zwavelzuur of zoutzuur niet op scheikundige binding berustte, doch eenvoudig is een minder oplosbaar maken.

Robiquet (1854) was de eerste, die Strecker's glucoside-hypothese aanviel. Volgens hem ging tannine bij de splitsing volledig in galluszuur over, onder opname van de bestanddeelen van water (dus niet, zooals Pelouze en Liebig vermoedden, door oxydatie). Somtijds traden bij die splitsing slijmige, niet gedefinieerde stoffen op.

Rochleder (1856) nam waar, dat glucosiden ook door behandeling met alkaliën glucose kunnen afsplitsen. Werd tannine aan deze proef onderworpen, dan kwam er geen glucose, doch galluszuur en een gomachtige stof, die min of meer bitter en zuur smaakte.

Kawalier (1858) vond suiker als verontreiniging van tannine. Hlasiwetz erkende daaruit, dat tannine geen glucoside is; de bij de splitsing aangetoonde reduceerende suiker zou reeds van te

voren aanwezig zijn. Kawalier merkte bij de hydrolyse ook het ontstaan van ellagzuur op.

Froda (1878) trachtte de glucosidische natuur van tannine aan te toonen door gistproeven. Om te bewijzen, dat de gevonden suiker niet bijgemengd was, doch in het molecuul gebonden voorkomt, mengde hij oplossingen van tannine, salicine en amygdaline met een flinke hoeveelheid glucose en wat gist. De glucose werd dan grootendeels weggegist. Daar nu glucosidisch gebonden suiker niet vergistbaar is en ook tannine niet voor alkoholische gisting vatbaar is, dacht F. (ten onrechte) het bewijs geleverd, dat in het tannine-molecuul een gebonden koolhydraatgroep aanwezig is, terwijl uit zijn eigen proeven bleek, dat een mengsel van tannine en weinig glucose niet gist.

Wehmer en Tollens (1888) verkregen door verhitting van tannine met zoutzuur van 1.09—1.10 s.g. op het waterbad gedurende 20 uren geen laevulinezuur (reactie op glucose, fructose, galactose of complexen daarvan). Van de suiker, die later Utz (1905) en Pottevin (1901) meenden te vinden, is het bestaan door hunne proeven niet aangetoond. Het bewijs, dat gallustannide geen glucoside is, was trouwens reeds vroeger door Löwe (1873) geleverd. Door 120 gr. tannine gedurende 8 dagen te verhitten met een mengsel van 1200 gr. water en 24 gr. zwavelzuur tot nabij het kookpunt, verkreeg hij eene geringe hoeveelheid ellagzuur en 1.5 gr. stroopvormige, koperproefvocht-reduceerende stof, die in overige eigenschappen niet op glucose geleek. Het hoofdproduct was natuurlijk galluszuur. Deze proef doet de glucosidetheorie als onjuist erkennen. Löwe zelf spreekt het vermoeden uit, dat volkomen zuiver tannine alleen galluszuur leveren zou. Hij, die zich jarenlang met het looistofonderzoek bezighield, reinigde het tannine volgens 3 verschillende methoden, en analyseerde de verkregen stoffen. De 1e methode was: 10—12 dagen dialyseeren in vacuo van eene tannine-oplossing in 90 % gr. spiritus. Het dialysaat werd uitgedampt, de rest in aether opgenomen, met water in oplossing gebracht, de oplossing gefiltreerd en boven zwavelzuur verdampt. Bij de 2e werd volkomen droge tannine met aether uitgetrokken en het aetherisch vocht volgens Pelouze met water behandeld enz. Ter analyse kwamen zoowel het product der bereiding volgens P., als de met aether uitgetrokken stof. De 3e zuiveringsmethode was eene geheel nieuwe. Daarbij werd de

looistof n.l. herhaaldelijk met Na Cl. uitgezouten, ten slotte het neerslag in ± 10 pCt. zoutoplossing opgelost, en deze met azijnaether uitgeschud. Van elk der verkregen praeparaten werden tal van analyses verricht, met onderling goed overeenkomende resultaten. Het gemiddelde 51.6 % C. en 3.7 % H. deed L. de formule $C_{28}H_{24}O_{18}$ op stellen. De analyse van feller gedroogde (bij 145°) praeparaten gaf 52.1 % C. en 3.3 % H, waaruit hij de formule van Mulder $C_{28}H_{20}O_{18}$ berekende.

Hydrolyse. De namen „digalluszuur" en „octogalluszuur", resp. door Schiff (1871) en Sabanajew (1890) voor galluslooistof voorgeslagen, danken hun ontstaan aan de studie der hydrolytische splitsing van dit lichaam, waarbij tot nu toe alleen galluszuur werd aangetoond. Geruimen tijd na de ontdekking van het galluszuur door Scheele werd deze stof beschouwd als gepraeformeerd in de galnoten voorkomend; men dacht er niet aan dat de schimmelwerking bij de galluszuurbereiding volgens Scheele nog iets anders te beduiden had dan het wegnemen van „extractiefstoffen".

De eerste studiën van beteekenis over de hydrolyse van tannine waren van Pelouze en Liebig, beide in 1834. Zij merkten op, dat bij de splitsing van tannine galluszuur ontstond, en zonder dit vermoeden door de analyse te bevestigen, schreven zij het ontstaan daarvan toe aan een oxydatieproces, waarbij de looistof ten deele tot CO_2 en H_2O werd verbrand [1]).

Robiquet (1839) vermoedde bij het ontstaan van galluszuur in een galnotenaftreksel de werking van een katalysator.

Larocque (1841) toonde aan, dat in galnoten een ferment aanwezig is, dat suiker omzetten kan in alkohol en koolzuur;

[1]) Dat deze oxydatie-hypothese onjuist was, werd door Hühnefeld (1841) aangetoond. Door oxydatie van looistofhoudende vloeistoffen werd nooit galluszuur verkregen, wel rijkelijk CO_2; ten slotte verdween de ijzerreactie geheel. Ook Mulder (1848) bestreed de theorie van Pelouze en Liebig, daar hij door verhitting met zuren onder afsluiting van lucht nog meer galluszuur verkreeg dan bij toetreding van lucht. Door oxydatie eener tannineoplossing met ozon verkreeg Gorup-Besanez (1859) oxaalzuur; bij oxydeeren eener alkalische oplossing door luchtzuurstof merkte Schönbein (1860) H_2O_2 op. Dat tannine licht oxydabel is, bewees Böttger (1863) door het samen te wrijven met zilveroxyde, waarbij tannine ontvlamt, galluszuur niet. (Volgens Kinzel (1892) mogen looistofhoudende geneesmiddelen niet met aethylnitriet (spiritus nitri dulcis) gemengd worden, daar dan eene explosie te vreezen is).

dat verder behalve galnotenpoeder gist, bloed en caseïne (luchtinfectie!) tannine in galluszuur kunnen omzetten, bij welke reactie nagenoeg geen gas ontwikkeld wordt.

Wackenroder (1843) bewees, dat de vorming van galluszuur uit tannine in tegenwoordigheid van galnotenpoeder tot de gistingsprocessen behoorde, door een gekookte en een ongekookte oplossing naast elkander te bewaren; alleen in de ongekookte werd galluszuur gevormd.

Robiquet (1852) zag, dat sommige fermenten tannine omzetten in galluszuur, soms onder vorming van koolzuur en water.

Jodin (1864) vond, dat tannineoplossingen in het licht zuurstof absorbeeren en CO_2 uitscheiden.

Sacc (1871) nam waar, dat galnoten, waaraan door aether 45% looistof onttrokken werd, bij gisting 50 % galluszuur leverden, waaruit hij afleidde, dat bij de vorming van galluszuur het tannine water opneemt.

Leeds (1880) en anderen merkten op, dat tannineoplossingen in halfvolle flesschen spoedig ontleden.

Guyard (1884) vond, dat het inleiden van stof- en koolzuurvrije lucht geen verandering brengt in $^1/_2$, 1, 2 en 3 % tannineoplossingen. Hij schrijft daarom de ontleding van tannine toe aan de werking van kiemen, die uit de lucht in de oplossing vallen.

Wordt door bovenvermelde onderzoekingen eene schimmelwerking bij het schijnbaar spontaan ontleden eener tannineöplossing waarschijnlijk gemaakt, ontwijfelbaar aangetoond werd deze door van Tieghem (1868). Uit zijne belangwekkende studie zij het volgende vermeld. Hij bewaarde een galnoten-infuus steriel (het was kort na het verschijnen van Pasteur's eerste geschriften) en nam geen galluszuurvorming waar. Wèl trad de ontleding in, indien een schimmel, in casu Penicillium glaucum of een Aspergillus-soort, tegenwoordig was. Vermijdt men daarbij oppervlakte-woekering, dan groeit de schimmel langzaam (in eene oplossing van 10 Gr. tannine vormt zich 10 mGr. mycelium). De looistof wordt dan in galluszuur omgezet, welke omzetting na 11 dagen afloopt. Uit 48.3 Gr. (onzuiver) tannine verkreeg v. T. zóó 48.1 Gr. droogrest, waarvan 38.5 Gr. galluszuur. De rest werd voor suiker gehouden en het tekort (volgens de vergelijking van Strecker 4 Gr.) zou door de schimmel verbruikt

zijn. Laat men de schimmel aan de oppervlakte groeien en fructificeeren, dan verloopt de omzetting geheel anders. De looistof wordt dan volkomen gedestrueerd, geen spoor galluszuur treedt op. Het gewicht van het mycelium is veel grooter dan in het eerste geval, n.l. $^1/_{10}$ — $^1/_4$ van de gebruikte hoeveelheid tannine. Daar het v. T. niet gelukte uit het gewreven mycelium een aftreksel met dezelfde splitsende eigenschappen te bereiden, dacht hij zich de vorming van galluszuur alleen als gevolg van de inwerking van water.

Duclaux (Chim. biologique) verklaart dat niet-vinden van een „ferment" doordat v. T. er naar zoeht, terwijl het mycelium in volle werking was, terwijl men de meeste kans heeft het te vinden in het uitgegiste vocht. Het was eerst in 1901 dat dit enzyme, de tannase, door verschillende onderzoekers werd afgescheiden. Javillier vond de „tannase" in *Aspergillus glaucus; Penicillium glaucum*; *P. candidum; Mucor racemosus*; *Rhizopus nigricans*; *Botrytis cinerea*; *Phycomyces nitens* en *Aspergillus niger*[1]). Hij herkende de tannase als een diastatisch enzym, dat het krachtigst werkte bij 35° in een 20 %'s tannine-oplossing. Pottevin (1901) vond als temperatura optima 67°. Fernbach (1901) bereidt de tannase als volgt: De droge schimmels worden uitgetrokken met koud water, het aftreksel geconcentreerd in vacuo en met 2 volumina alkohol neergeslagen, het neerslag afgewasschen met alkohol en aether en in vacuo gedroogd. Het product is een grijs poeder, dat in neutrale en zure oplossing tannine omzet in galluszuur. Pottevin vond de tannase ook in sumakbladen en vermoedde het voorkomen overal dáár in het plantenrijk, waar naast looistof galluszuur gevonden is.

De hier boven beschreven hydrolyse door enzyme-werking (het chemisme daarvan is een nauwgezet onderzoek ten volle waard) wordt thans niet meer gebezigd ter verkrijging van galluszuur, wèl die door verdunde zuren, welke Liebig (1843) het eerst toepaste. Wetherill (1847) verkreeg door koken van tannine met verdund zwavelzuur 87.4 % galluszuur en meende

1) Müntz (1877) vond, dat het doode mycelium van *Penicillium glaucum* uit waterige oplossingen 60% van zijn gewicht aan tannine opneemt en dus gelooid wordt. Nog vollediger wordt tannine vastgehouden door hoogere zwammen (*Agaricus, Boletus*, n.l. tot 86%), en wel des te meer, naarmate zij meer stikstof bevatten.

daarom tannine te mogen opvatten als het dubbel-molecuul van galluszuur.

A. en W. Knop (1852) dachten door inwerking van ammoniumsulfiet eene nieuwe gekristalliseerde verbinding ontdekt te hebben; later (1856) bleek zij identisch met galluszuur. Als nevenproduct verkregen zij een koolhydraatachtige stof, niet met glucose identisch.

Manceau (1896) verkreeg uit zorgvuldig gezuiverde galluslooistof bij hydrolyse met verdund zuur 98—100 % galluszuur.

Pottevin (1901) splitste tannine door verwarming met 0.3 % zoutzuur bij 110° in toegesmolten buis, en vond 95.1 % galluszuur.

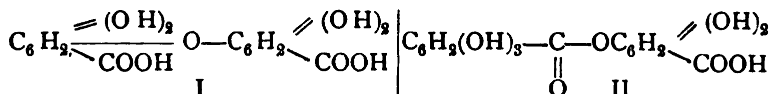
Alle proeven wijzen erop, dat indien men zuiver gallustannide hydrolytisch splitst, dit volledig in galluszuur wordt omgezet. Merkwaardig is het door schrijver opgemerkt feit, dat deze reactie het eerste uur zeer snel verloopt; na een paar uur is de reactiesnelheid sterk verminderd en blijft dan dagen lang aldus doorgaan. (Ook Löwe (1872) vond na 8 dagen koken met zwavelzuur nog steeds ongesplitst tannine in de vloeistof.) Hoewel de splitsing zelve niet door oxydatie veroorzaakt wordt, zoo is het waarschijnlijk, dat als nevenreactie een oxydatieproces werkzaam is, dat het ontstaan van ellagzuur en van donkergekleurde producten ten gevolge heeft. Het is deze nevenreactie waaraan het tevens moet toegeschreven worden, dat men nimmer de berekende hoeveelheid galluszuur zal vinden, tenzij oxydatie ten eenenmale buitengesloten wordt. Het vinden van een reduceerend lichaam als product der hydrolyse laat zich verklaren door de steeds voorkomende verontreiniging van looistoffen met een pectineachtig lichaam.

Digalluszuur. Het resultaat van de splitsingsproeven deed het vermoeden rijzen, dat tannine een galluszuur-anhydride zou zijn. Grond kreeg dit door de waarneming van Löwe (1867), dat bij het mengen van een bariumgallaatoplossing met een zilvernitraatoplossing een vloeistof ontstaat, die looistofreacties vertoont. Ook door inwerking van zilvernitraat op galluszuur zelve ontstond een tannineachtig lichaam. Daar ook een weinig ellagzuur gevormd werd, vooral indien men $AgNO_3$ door As_2O_5 vervangt, beschouwde Löwe deze reactie als een oxydatieproces.

In 1871 verkreeg Schiff door inwerking van phosphoroxy-

chloride op galluszuur een lichaam, dat zoowel in eigenschappen als in samenstelling met tannine overeenkwam [1]).

Elementair-analyse van dit lichaam gaf 51.7—52.3 % C, en 3.8—4.1 % H; bij koken met zoutzuur werd galluszuur teruggevormd; gelatine en eiwit werden neergeslagen. Schiff noemde dit lichaam digalluszuur en gaf het eerst form. I (een aether), later form. II (een ester),



op grond van de studie van het acetaat, waarin hij eerst 4 acetylgroepen meende te vinden, later 5. De overeenkomst tusschen digalluszuur en tannine deed S. ook een samenhangen van de moleculaire samenstelling vermoeden.

Hunt (1885) meende het lichaam met de samenstelling van form. II verkregen te hebben door monobroomprotocatechuzuur en kaliumgallaat met absoluten alkohol 5 uren te verwarmen. De verkregen stof kwam in eigenschappen met tannine overeen. Ruim 10 jaar later werd deze eerste synthese van digalluszuur door Schiff beproefd, doch met negatieven uitslag.

Niet alleen uit galluszuur werden looistofachtige condensatie-

---

[1]) 1. *Bereiding van digalluszuur.* Men mengt een van te voren bij 110° gedroogd galluszuur met phosphoroxychloride, tot een brijachtige massa is ontstaan, verwarmt eerst op een kokend waterbad, dan tot 120° in een oliebad (Manceau (1896) neemt zoutoplossing, die bij 107—108° kookt), Men zet de verwarming zoolang voort, tot de zoutzuurontwikkeling heeft opgehouden. Het gele reactieproduct wordt fijngewreven en met watervrijen aether behandeld. De van aether bevrijde rest wordt in weinig water opgelost en 12 uur ter zijde gezet. Er scheiden zich dan nog eenige galluszuurkristallen uit, die afgefiltreerd worden. Bij het filtraat wordt chloornatrium gevoegd, waarop zich het digalluszuur harsachtig afzet. Ter bevrijding van chloornatrium, wordt opgelost in 97 % spiritus, de oplossing met 5 vol. aether bedeeld en gefiltreerd. Na verdamping van het filtraat blijft er een P-houdend digalluszuur, dat een loodzout geeft met 68.5 % PbO..

2. 25 à 30 Gr. galluszuur worden in een liter warm water opgelost en hierbij arseenzuur gevoegd. Reeds na toevoeging van eene geringe hoeveelheid As_2O_5 verkrijgt de vloeistof de eigenschap, gelatine neer te slaan. Men gaat door met de toevoeging van arseenzuur, tot een druppel van de oplossing bij bekoeling geen kristallen meer vertoont (benoodigd zijn ± 10 Gr. As_2O_5). De lichtgeelbruine vloeistof wordt dan met zwavelwaterstof van arseen bevrijd. De rest, die na verdamping achterblijft, is nog sterk arseenhoudend. Ter verdere reiniging behandelt Manceau dit praeparaat nog met alkoholhoudenden aether, waardoor een met weinig arseen verontreinigd digalluszuur opgelost wordt, het loodzout daarvan bevatte 68,6 pCt. PbO.

producten verkregen, ook uit protocatechuzuur (Schiff, 1882). Dit lichaam kleurde echter ijzer groen, in tegenstelling met digalluszuur. Door verhitting met arseenzuur op 160° levert protocatechuzuur katellagzuur $C_{14} H_{10} O_7$.

Door inwerking van $POCl_3$ op pyrogallolsulfonzuur ontstond een looistofachtig lichaam, dat Schiff (1872) samengesteld dacht naar de formule $C_6 H_2 (O H)_3 SO_2 OC_6 H_2 (OH)_2 S O_3 H$.

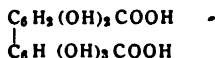
Ook uit citroenzuur (1874) ontstond een condensatieproduct met looistofreacties, alleen werkte het minder sterk op joodamylum. De elementairanalyse gaf 53.5 % en 2.9 % H.

Kritiek op Schiff's publicatie's werd door Freda (1879) geleverd. Deze Italiaansche chemicus schreef de tannoïde eigenschappen van de genoemde condensatieproducten toe aan een gehalte aan arseen, resp. phosphorus. Werd met $As_2 O_5$ bereid digalluszuur volkomen van arseen bevrijd, zoo resteerde slechts galluszuur, en reageerde de oplossing niet meer op chinine en lijm. Het arseengehalte van praeparaten, volgens Schiff's methode bereid, varieerde tusschen 7.4 en 8.4 %. Ofschoon Schiff opponeerde, blijft er nog grond voor twijfel te over, en is het moeilijk te begrijpen, hoe de door hem voorgeslagen formule voor digalluszuur in de chemische handboeken op tannine wordt overgedragen, waar een nader onderzoek van digalluszuur mogelijk iets anders zal leeren.

β. Digalluszuur. In navolging van Schiff, werd door Böttinger (1884) getracht, synthetisch eene looistof te bereiden. Door galluszuur of galluszure aethylaether een half uur lang met glyoxylzuur of pyrodruivenzuur te verhitten, verkreeg hij een stof $C_{14} H_{10} O_9$, 2 $H_2 O$, die verschillende eigenschappen van tannine vertoonde, daarmede echter niet identisch was (β-Digalluszuur). O. a. gelukte het B. niet, een gekristalliseerd acetaat te verkrijgen, wat hem bij tannine wel gelukte (!). De werking van glyoxylzuur en pyrodruivenzuur ligt in het duister [1]).

[1]) *Isomerie der digalluszuren.* Het eenbasisch digalluszuur moet in 2 isomeren bestaan, al naarmate de carboxylgroep van het eene molecuul galluszuur reageert met de meta- of para hydroxylgroep van het andere molecuul. Het is onbekend, welke in synthetisch digalluszuur voorkomt.

Een 2-basisch isomeer



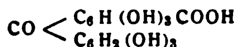
is misschien het door Böttinger (1884) verkregen digalluszuur.

Getuigen de proeven van Schiff van zijne schranderheid, de conclusies zijn te weinig door het experiment gesteund, om blijvend waarde te bezitten [1]).

Metaalverbindingen. Herhaaldelijk is er in de litteratuur sprake van „zouten" der looistoffen, omdat men (in navolging van Pelouze en Schiff) meende, organische zuren voor zich te hebben. Daar het zuurkarakter van geen enkele looistof is aangetoond, mag men de z.g. „tannaten" ook niet als zout beschouwen. Uit de wijdloopige litteratuur over dit onderwerp blijkt, dat de auteurs voor de uitkomsten hunner proeven meestal geen verklaring wisten te geven. Thans weten wij, dat de looistoffen veelwaardige phenolen zijn: als zoodanig zijn hare eigenaardige verbindingen met metalen beter te begrijpen.

Büchner (1831) bereidde een groot aantal tannaten, zonder uit zijne proeven bepaalde gevolgtrekkingen te kunnen maken. De voor inktfabricage zoo belangrijke ijzertannaten werden o. a. onderzocht door Barreswill (1843) en Wittstein (1849). Bij Wittstein's onderzoek bleek reeds, dat het ijzergehalte der verkregen praeparaten afhankelijk was van de bereiding. W. verkreeg tannaten met een gehalte van 8.4—50 % ijzeroxyde. Mulder (1848)

Nog een ander isomeer is mogelijk, nl.



$$CO < \begin{matrix} C_6H(OH)_3COOH \\ C_6H_2(OH)_3 \end{matrix}$$

Verder kan men nog 9 isomeren van de drie oxyhydrochinoncarbonzuren afleiden, dan nog 3 van het pyrogallolcarbonzuur en twee van het phloroglucinecarbonzuur.

De pyrogallol- en phloroglucine-carbonzuren werden bestudeerd door Schiff (1888). Hij bereidde de zuren door een koolzuurstroom te leiden door een rij van kolfjes met 5—10 gram trioxybenzol voorzien. De opbrengst was 90 %.

Pyrolgallolcarbonzuur smelt bij 206°—208°, indien men snel, 215°—220° indien men langzaam verhit. Met phosphoroxychloride behandeld als bij de bereiding van digalluszuur, ontstaat dipyrogallolcarbonzuur $C_{14}H_{10}O_9$, een geel poeder van samentrekkenden smaak. Het wordt door alkaloïden, eiwit, lijm, minerale zuren en zouten neergeslagen. Jodium-tinctuur wordt ontkleurd, Ferrichloride kleurt violet.

Diphloroglucine-carbonzuur $C_{14}H_{10}O_9$ wordt op dergelijke wijze bereid. De droge stof is bruinrood, amorph, tamelijk hygroscopisch; zij bezit typische eigenschappen van tannine. De waterige oplossing smaakt minder samentrekkend, geeft geen kleuring met ferrichloride. Bij koken met verdund zwavelzuur of bij verwarmen op 150° verkrijgt men anhydriden, die op phlobaphenen gelijken.

[1]) Over zoogenoemde kunstmatige looistoffen zie men het laatste hoofdstuk.

verklaarde het uiteenloopend gehalte der door hem bereide loodtannaten uit het bestaan van tannaten met $1^1/_2$, 2, 3, 4 en 5 PbO per mol. tannine. Schiff (1875) meende ook uit de „zoutvorming" bewijzen voor zijne digalluszuur-formule te vinden. Hij berekende voor eenige tannaten de formule, en concludeerde daaruit, dat in tannine slechts één waterstofatoom vervangbaar was door metalen. Het vooropgesteld idee, dat tannine éénwaardig zou zijn, heeft S. tot éénzijdige keuze der berekende tannaten geleid. De berekende formules waren $C_{14}H_9O_9NH_4$ (Büchner), $C_{14}H_9O_9K$ (Mulder); $C_{14}H_9O_9Na$, $C_{14}H_9O_9BaOH$, $C_{28}H_{18}O_{18}Ba$ (Büchner), $(C_{14}H_9O_9)_2$ SbOH (Gerland); $(C_{14}H_9O_9)_3Hg_2$ (Harf).

De onderzoekingen van Thibault (1903) over bismuth-tannaat hadden tot resultaat, dat de samenstelling der verkregen verbinding afhankelijk is van de hoeveelheden stof, die op elkander inwerken.

Manceau (1896) heeft door zijne zorgvuldige onderzoekingen over de vorming der tannaten uitgemaakt, dat de samenstelling dezer verbindingen afhankelijk is van: 1°. onderlinge verhouding der hoeveelheden looistof en base, 2°. de temperatuur, en 3°. aard en hoeveelheid van het oplosmiddel.

Zijn deze omstandigheden bij twee proeven gelijk, dan zijn ook de producten identiek. Het licht heeft geen merkbaren invloed. Het metaal-gehalte stijgt naarmate de verhouding metaal: tannine bij de bereiding grooter is. Als tannaten van meer stabiele samenstelling werden genoemd: die met 10.15 %; 19.76 % en 59.32 % BaO, waarin 1 Ba resp. op 4, 2 en $^1/_3$ mol. tannine komt. Bij afsluiting van zuurstof blijven deze wit; aan de lucht worden zij langzamerhand zwart. Verder werden verkregen tannaten met 34.52 % CaO; 68.2 % PbO; 40.67 % ZnO; 40.68 % CuO; 68.58 % HgO; 24.69 % Al_2O_3 en 34.32 % Fe_2O_3; uit welke verbindingen de 6-waardigheid van tannine berekend werd. Daar nu bij deze proeven geen verschil in stabiliteit gevonden werd tusschen bijv.: $(C_{14}H_9O_9)_2$ Ba en $(C_{14}H_7O_9)_2$ Ba_3, zoo blijkt ook hier weder de afwezigheid eener COOH-groep.

Uit de gemelde feiten is duidelijk, dat de quantitatieve bepaling der looistoffen door neerslaan met metaalzouten aan ernstige bedenking onderhevig is.

Gelatine-tannaat. In aansluiting met de metaaltannaten, moge het onderzoek van Manceau over de gelatine-verbindingen hier

een plaats vinden. Door sommige chemici werd het gelatine-tannaat voor constant van samenstelling verklaard; de volgende cijfers van drie verschillende auteurs leeren, hoe het hiermede gesteld is: 1 gram vischlijm zou n.l. neerslaan resp. 0.28; 0.55 en 0.80 gr. tannine.

Manceau (1896) nu richtte zijne proeven als volgt in:

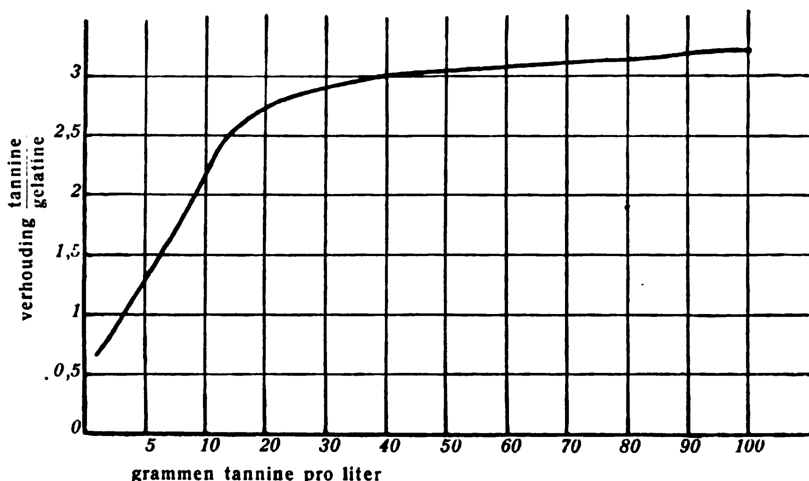
Hij bereidde een oplossing van 1 gr. droge vischlijm in 500 c. c. water, en voegde die bij eene oplossing van 1—100 gr. tannine in 500 c. c. water. Het neerslag werd verzameld en zonder uitwasschen (water ontleedt de verbinding) gebracht op een onverglaasd bord, daarna gedroogd bij 100°. Dan werd het stikstofgehalte bepaald, en de tannine met permanganaat getitreerd. Het bleek dat de bij verschillende temperaturen verkregen neerslagen minder tannine bevatten, naarmate de temperatuur hooger is. Bij 20° hadden de neerslagen volgende samenstelling:

Grammen tannine. neergeslagen door 1 Gr. Vischlijm.	Samenstelling v/h neerslag gelatine	tannine
1	100 dln.	60.3 dln.
4	100 „	144 „
5	100 „	168.8 „
8	100 „	199.3 „
10	100 „	241 „
15	100 „	256 „
20	100 „	266 „
30	100 „	292.7 „
80	100 „	318 „
100	100 „	321 „

Onderstaande kromme brengt de cijfers uit deze tabel in beeld. De abcissen stellen voor het aantal grammen tannine in 1 liter oplossing, de ordinaten de verhouding tusschen tannine en gelatine in het neerslag. Tot ± 12 Gr. stijgt de lijn snel, dan langzamer tot ± 40, om daar over te gaan in een zeer langzaam stijgende bijna rechte lijn. In alle gevallen is de praecipitatie onvolledig, omdat zoowel tannine als gelatine in het filtraat zijn aan te toonen. Water, alkohol en aceton onttrekken aan het neerslag tannine èn gelatine.

Ook Girgensohn (1874) had opgemerkt, dat men door alkohol aan eiwittannaten alle looistof kan onttrekken. Hij grondde hier-

Veranderingen in de samenstelling van het gelatine-neerslag in tannine-oplossingen bij 20°



op zelfs een quantitatieve bepaling van eiwit in urine. (De resultaten van Manceau laten over een groot aantal methodes der quantitatieve looistofbepaling een ongunstig oordeel vellen. Misschien kan de ontleedbaarheid van gelatine- en eiwittannaat door oplosmiddelen leiden tot de bereiding van zuivere looistoffen).

Inwerking van jodium. Socquet en Guilliermond (1854) bemerkten het eerst de verhoogde oplosbaarheid van jodium in tannine-oplossingen, en schreven dit toe aan de vorming van eene verbinding van jodium met de looistof, welke zij als geneesmiddel trachtten in te voeren.

Koller (1866) bepaalde de hoeveelheid looistof, noodig om jodium in oplossing te krijgen en vond dat 1 dl. jodium 3.297 dln. tannine vereischen, om 450 dln. oplossing te verkrijgen. Rietsuiker vermeerderde het oplossend vermogen van water voor jodium niet.

Griesmayer (1872) verkreeg door inwerking van jodium op gallustannide galluszuur. Door de werking van jodium op het galluszuur, ontstond secundair tevens eene geringe hoeveelheid ellagzuur.

Böttinger (1896) bepaalde de joodgetallen voor tannine op 187.2—373.7, voor galluszuur op 219.3—357.8. Dat tannine een

kleiner joodgetal heeft dan galluszuur trachtte B. in verband te brengen met de structuur der stoffen.

Vigneron (1906) onderzocht een handelspraeparaat, bestemd om door oplossen pharmaceutische jood-tanninepraeparaten (sirupus, vinum) te leveren. Het scheen uit joodgalluszuur te bestaan — een niet geoorloofde verwisseling.

Door verwarming van vochtig tannine met broom op 100° verkreeg Stenhouse (1874) HBr, CO_2 en tribroompyrogallol. (Droog tannine gaf eene amorphe donkerbruine massa).

Acetylverbinding. Acetyltannine werd het eerst verkregen door Schiff (1871), die het aantal acetylgroepen in deze verbinding op 5 bepaalde en daarin overstemming vond met zijne digalluszuurformule [1]). Uit dit acetaat gelukte het hem, een koolhydıaatvrij tannine te bereiden, dat bij hydrolyse volkomen in galluszuur werd omgezet. Smeltpunt zijner acetylverbinding was 137°. Schr. bereidde in 1906 het acetaat door 6 uren te verhitten met de dubbele hoeveelheid uitgedroogd natriumacetaat en vijfvoudig gewicht azijnzuuranhydride. Het in water onoplosbare reactieproduct werd opgelost in heeten alkohol, waaruit het bij bekoeling bijna ongekleurd werd uitgescheiden. Uit de alkoholische moederloog werd triacetylgalluszuur verkregen. Het acetyltannine smolt bij 129°, loste niet in water op, moeilijk in kouden alkohol, gemakkelijk in kokenden, zeer gemakkelijk in aceton. Voor de oplossing in aceton werd α_D bepaald op 64.4°. In de 20-voudige hoeveelheid normaal natronloog loste het in de koude niet op, zelfs niet na opkoken. Door alkoholische kali wordt het verzeept. De acetylbepaling gaf 44.5 %, waaruit de

[1]) *Acetylbepaling volgens Schiff.* 1—1.5 gram acetaat wordt door verwarming met 5 gram magnesiumoxyde-brij verzeept. Na bekoeling wordt het overtollige magnesiumoxyde afgefiltreerd en in het filtraat het opgeloste magnesium gewichtsanalytisch bepaald. Uit dit magnesiumgehalte wordt het acetylgehalte berekend.

Id. volgens Sisley. (Bullet. soc. chim. III, 11, p. 562). Ongeveer 0.5 gram acetaat wordt verzeept met 25 c.c. 5 pCt. alkoholische kali, door 3—6 uur te koken onder toevoeging van stukjes puimsteen. Na verwijdering van den alkohol wordt 20 Gr. 20 pCt. phosphorzuur (20 Gr. glazig phosphorzuur worden met 80 c.c. water zoo lang gekookt, tot met lakmoespapier geen zure dampen meer zijn aan te toonen) bedeeld en het azijnzuur door herhaalde destillatie in N/10 Na OH gebracht en de overmaat alkali met N/10 zwavelzuur teruggetitreerd. (Indicator: phenolphtaleine). Het is mijne ervaring, dat het bij de uitvoering dezer methode noodzakelijk is, na het toevoegen van phosphorzuur nog 2 uur met een opzetkoeler in het waterbad te verwarmen, ten einde koolzuur uit te drijven, daar anders eenige procenten verschil gevonden worden.

gevolgtrekking gemaakt werd, dat er 6 acetylgroepen in het molecuul waren. Dit van vroeger verkregen uitkomsten afwijkend resultaat vindt waarschijnlijk zijne verklaring in de verschillende bereidingswijzen der acetaten. Volgens het tannigeenpatent van Baeyer (1895) gelukt het immers, door voorzichtig te acetyleeren slechts 1 of 2 acetylgroepen in te voeren. Deze als geneesmiddel gebezigde acetylproducten zijn in tegenstelling met het hexa-acetaat in alkali oplosbaar (daarop berust hunne specifieke werking op den darm; zij passeeren onontleed de maag). Uit het bovenvermelde blijkt nu, dat een carboxylgroep in het tannine-molecuul niet aanwezig kan zijn, en van de 10 H-atomen er 6 vervangbaar zijn door acetylgroepen.

Benzoylverbinding. Böttinger (1889) verkreeg benzoyltannine door eene waterige oplossing van 8 gram tannine met 5 c.c. sterke natronloog te mengen en benzoylchloride toe te voegen [1]). Het vocht kleurt zich eerst donker, wordt dan helderder en ten slotte bijna geheel kleurloos, terwijl een witte harsige stof uitzakt. Dit product is dan nog verontreinigd met benzoëzuur-anhydride, dat door aether verwijderd wordt. B. constateerde in deze verbinding de afwezigheid eener COOH-groep en het vermoedelijk aanwezig zijn eener CO-groep.

Grüttner (1898) bereidde (tijdens zijn Hamamelis-onderzoek) benzoyltannine volgens dezelfde methode, en vond, dat dit geen ijzerreactie bezat, geen scherp smeltpunt vertoonde, in koude 10 % natronloog niet oploste, door kokende verzeept werd. Het gemiddelde zijner elementairanalyses 70.55 % C en 3.7 % H komt beter overeen met de voor hexabenzoaat berekende, als met die van pentabenzoaat. De oplossing draait het gepolariseerde licht naar rechts.

Vournasos (1902) verhitte 1 deel tannine met 5 deelen benzoylchloride gedurende 5 uren in een oliebad. Dan was alle tannine onder zuurontwikkeling opgelost. Door herhaald oplossen in aceton en neerslaan met alkohol werd het ruwe product gereinigd, tot het een geelachtig witte kleur verkreeg. Met aether verkreeg hij fijne naalden (?) die bij 140° (?) smolten. Boven 140° wordt het ontleed. Het is onoplosbaar in water en alkohol, oplosbaar in benzol en benzoylchloride. Het reageert niet met ijzer-, koper-

[1]) Methode-Baumann, (Berl. Ber. 19, p. 3220).

en zilverzouten; slaat geen eiwit, lijm en alkaloïden neer. Een waterstofatoom zou nog door metaalatomen vervangbaar zijn. Het molecuulgewicht werd bepaald op 841, uit welke gegevens tot een pentabenzoaat (?) besloten werd.

Mijne ervaring omtrent benzoyltannine komt met die van Grüttner overeen.

Oxydatie. Dat tannine gemakkelijk geoxydeerd wordt, werd reeds vroeger vermeld (blz. 15). Oxydatieproeven hadden tot nu toe dan ook weinig resultaat. Gautier en Girard (1877) verkregen door voorzichtige oxydatie een gekristalliseerde kleurstof (misschien het door Löwe (1867) verkregen ellagzuur). Door behandeling met salpeterzuur verkreeg Böttinger (1890) uit tannine en galluszuur, behalve oxaalzuur, twee zuren, waarvan de kalkzouten in gehalte overeenstemden met die van trihydroxyglutaarzuur en trioxyboterzuur. Reductie met natrium en aethyl- of amylalkohol gaf geen gekristalliseerde producten. Oxaalzuur werd bij behandeling met verschillende oxydantia ook door Fajans (1895) gevonden.

Molecuulgrootte. De eerste gegevens omtrent de molecuulgrootte van tannine danken wij Graham (1862), die dialyse-proeven ook met tannine nam. Hij dialyseerde 2 gram tannine, opgelost in 100 c.c. water door 1 d.M^2 perkamentpapier. De droogrest van het exarysaat bedroeg telkens na 24 uur 75, 40, 21, 21, 24 en 24 m.Gr.; de resten der beide eerste dagen bevatten natuurlijk de kristallijne verontreinigingen, zooals galluszuur. Dat tannine 200-maal langzamer diffundeert dan chloornatrium, verklaarde volgens G. de lange duur van het looiproces. Het pleit voor een hoog molecuulgewicht.

Paternò (1889) bepaalde het molecuulgewicht volgens de methode-Raoult. Hij vond, dat tannine zich in waterige oplossing gedroeg als colloïde stof en men dus Raoult's formule niet zonder meer mocht toepassen. In azijnzure oplossing kreeg hij met de formule $C_{14}H_{10}O_9$ overeenkomende resultaten. Sabanajew (1890) bepaalde het M.G. van tannine in water op 1104, in ijsazijn 1113 en 1322. Paternò's afwijkende resultaten schrijft hij toe aan onreinheid van diens tannine. Walden (1898) vond voor tannine van Schuchardt 1350, 1500 en 1560; voor tannine van Merck 753 en 763, voor Schiff's digalluszuur 316 en 307 (berekend 322). Wij zijn dus over de molecuulgrootte van tannine nog in

onzekerheid, en moeten wachten tot de analyse van een gekristalliseerd derivaat.

Optische activiteit. Het is aan den scherpzinnigen van Tieghem (1868) niet ontgaan, dat tannineoplossingen het trillingsvlak van de gepolariseerde lichtstraal eene draaiing doet ondergaan. Een oplossing van het vrij onzuiver tannine, dat tot zijn beschikking stond, was donker gekleurd: hij vond voor α_D slechts $+ 38,^{\circ}1$. Na de galluszuur-gisting was het draaiend vermogen afgenomen tot α_D van 15°.

Flawitzky (1890) vond voor handelstannine $\alpha_D =$ ca. $+ 60^{\circ}$ voor waterige oplossingen; voor oplossingen in alkohol en ijsazijn is α_D ongeveer driemaal kleiner.

Ten derden male werd de optische activiteit van tannine ontdekt door Günther (1895). Uit zijne cijfers laat zich voor α_D 75^{0} berekenen. Eerst thans werd deze eigenschap van tannine meer bekend. In hetzelfde jaar bevestigde Schiff Günther's waarneming, maar hij vond voor verschillende tannine's uiteenloopende specifieke draaiing zoodat hij geen constante α_D kon opgeven. Hij erkende, dat zijne digalluszuur-formule de optische activiteit niet verklaarde, maar trachtte deze te redden, door het benzolschema van Claus (met diagonaalbinding). Walden (1897—'98) wijdde een uitvoerige studie aan de physische eigenschappen van tannine. Hij zuiverde tannine volgens verschillende methodes en vond dat van de onderscheidene verkregen fracties α_D variëerde van $15-75^{0}$. Hierbij verdient aangeteekend te worden, dat W. ook van de verkregen onzuivere producten de α_D bepaalde. Voor de gezuiverde tannine-soorten schommelde α_D tusschen 68 en 75^{0}. In analogie met andere gevallen, schreef W. de optische activiteit van tannine toe niet aan het looistofmolecuul zelve, maar aan een nog niet gedefinieerde actieve verontreiniging, de specifieke draaiïng daarvan zou door de bijmenging van tannine abnorm verhoogd worden. Schiff plaatste achter deze verklaring van het draaiend vermogen terecht eenige vraagteekens. Flawitzky (1898) vond $\alpha_D = + 58^{0}$, $\alpha_r = + 50,^{0}3$ in water; $\alpha_D = + 22^{0}$, $\alpha_r = 17^{0}$ in alkohol; $\alpha_D = 24,^{0}5$, $\alpha_r = 19,^{0}4$ in ijsazijn.

Rosenheim en Schidrowitz (1898) verkregen uit handelstannine een lichaam met de constante soortelijke draaiïng $+ 75,^{0}2$. Ook in andere opzichten bleek hun dit praeparaat homogeen. Hun

onderzoek leverde nog de volgende merkwaardige feiten. Is α_D voor een 1 %-ige oplossing 75,°2, bij hoogere concentratie neemt deze trapsgewijze af, om voor een 10 %'s oplossing gedaald te zijn op 66,1°. In een mengsel van 80 % aceton en 20 % CCl_4 was α_D bij 15° = 0. Ook in andere organische oplosmiddelen was de draaiïng aanmerkelijk geringer dan in water. Bleek de toevoeging van organische zuren zonder invloed, anders was het geval met ammonia. Toevoeging van 5 à 6 druppels ammonia bij een 1 % oplossing heft onmiddellijk alle draaiïng op, anorganische zouten verminderden de α_D.

Schr. (1906) vond voor zuivere handelstannine (van Schering) $\alpha_D = 65^0$. Hij studeerde aan de hand van de optische eigenschappen der tannine-oplossing de galluszuursplitsing, waarbij het bleek, dat na 1 uur koken van een 10%ige oplossing met ¼ vol. 10 % zwavelzuur α_D afgenomen was tot 22°, na 2 uur tot 7° en na 6 uur kokens slechts 6° bedroeg. De bepaling van de hoeveelheid gevormd galluszuur (door titratie met permanganaat) bleek evenredig aan de afname der draaiïng te stijgen.

In aansluiting met het bovenstaande moge nog het onderzoek van Walden (1898) omtrent de vermeende identiteit van tannine en digalluszuur vermeld worden. Bij de bepaling van het electrisch geleidingsvermogen bleek deze constante voor digalluszuur gering (ongeveer als die van propionzuur), maar van tannine buitengewoon klein, zoodat van een organisch zuur zeker niet sprake kan zijn. Het is zelfs de vraag, of een deel van het geleidingsvermogen niet aan verontreinigend galluszuur kan toegeschreven worden. — Eene poging, om tannine te titreeren met $N/_{20}$ bariet, gaf geen gunstig resultaat.

Methyltannine. Herzig en Tscherne (1905) methyleerden tannine door 10 Gr. in aether te behandelen met diazomethaan, bereid uit 25 gr. nitrosomethylurethaan. Het product was in heeten alkohol weinig oplosbaar, smolt bij 124—126° en bezat een $\alpha_D = + 11^0 44'$. Zij berekenden uit hunne analyses de formule $C_{24}H_8O_7(OCH_3)_8$ of $C_{25}H_{10}O_7(OCH_3)_8$. Bij ontmethyleeren met HI ontstaat galluszuur. Bij koken met kali ontstaat trimethylgalluszuur en o.a. eene geringe hoeveelheid dimethylgalluszuur. Rosenheim (1905) verkreeg door behandeling met dimethylsulfaat een praeparaat, dat bij 95—98° begint te smelten, en bij hoogere ver-

hitting ontleed wordt onder vorming van CO_2. Zijn onderzoek deed vermoeden een pentamethyltannine in handen te hebben; zekerheid leverden de analyses echter niet.

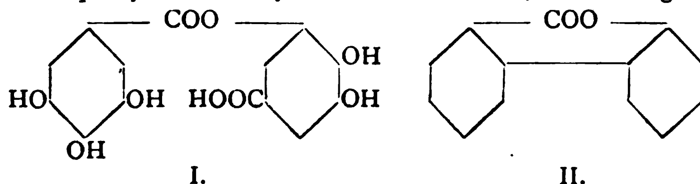
Zinkstofdestillatie. Nierenstein (1905) verkreeg als product der zinkstofdestillatie van tannine diphenylmethaan. Mij gelukte het niet, deze stof aan te toonen, wèl werd duidelijk de reuk van benzol waargenomen en een kristallijn lichaam verkregen, dat na resublimatie smolt bij 70—71° (sm.p. diphenyl 71°).

Structuurformule. Het is nog niet gelukt, tannine in kristallen te verkrijgen, ook van kristallijne derivaten bestaan slechts enkele aanduidingen.

Ambronn (1892) verkreeg door bevriezen van tannineoplossingen dunne plaatjes met het voorkomen van ijskristallen, waaruit bij verdamping van het water tannine amorph terug bleef. Hij noemde dezen vorm „pseudomorphosen der colloïdestoffen naar ijs". Böttinger spreekt van „gekristalliseerd" tannineacetaat bij de korreltjes van dit praeparaat. Ook de verklaring van Vournasos omtrent „gekristalliseerd" benzoyltannine verdient bevestiging. Aan Nierenstein (1906) schijnt het onlangs gelukt te zijn een kristallijn „chininetannaat" te verkrijgen uit zwak azijnzuren alkohol. (sm.p. 79—81°). Bij verzeeping kon echter noch tannine noch galluszuur verkregen worden. Daarom vermoedt N. eene scheikundige binding analoog aan de Schiff'sche base.

Dit niet kristallijn zijn van tannine maakt het moeilijk, de zuiverheid der te analyseeren praeparaten te beoordeelen. In de handelsproducten komt altijd galluszuur voor; dikwijls ook de pectineachtige verontreiniging. Kunz-Krause toonde het galluszuur aan door capillair-analyse, waarbij het galluszuur hooger in het papier stijgt dan tannine, eene methode, die mij geschikt bleek. Door de reactie met KCN is op het droge papier het galluszuur zonder moeite aan te toonen. Dat Böttinger bij verhitting met zoutzuur op 150° sporen van een de vlam-groenkleurend gas vond, is waarschijnlijk terug te voeren op verontreiniging met methylpentosaan, door mij ook in andere looistoffen gevonden. Hoe het ook zij, het blijkt wel dat tannine van den handel voor verreweg het grootste deel bestaat uit een enkelvoudige stof. Om de eigenschappen van dit lichaam in beeld te brengen, bezigde men sedert 1871 de digalluszuurformule van Schiff; ofschoon deze met ver-

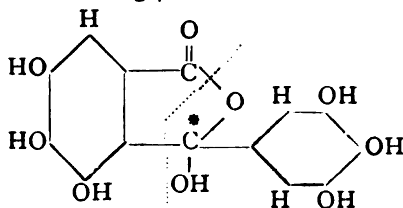
schillende eigenschappen der stof in strijd is, is zij toch in 1905 nog door Nierenstein verdedigd, o.a. op grond van het optreden van diphenylmethaan bij de zinkstofdestillatie, naar analogie van



het verkrijgen van fluoreen uit verbinding II door Graebe (1903). Daar N. opmerkte dat aromatische oxyzuren met gelatine onder toevoeging van NaCl een neerslag geven, zocht hij de typische looistofgroep in de carboxylrest, COOH. De „Muttersubstanz" van tannine noemde hij tannon en schreef daaraan de samenstelling toe van phenylbenzoaat C_6H_5 - COO - C_6H_5.

Een en ander is onrijp te noemen.

In 1906 heeft schrijver eene nieuwe struktuur-formule voorgesteld voor de gallus-looistof, die alle thans bekende eigenschappen van tannine in beeld brengt, n.l.



Het met een ster geteekend asymmetrisch C-atoom in deze formule verklaart de optische activiteit. De splitsing in 2 mol. galluszuur onder H_2O opname volgens de stippellijn is plausibel. Dat bij deze hydrolytische oplossing ook eene binding van C aan C verbroken moet worden, maakt het begrijpelijk, waarom deze reactie zoo langzaam verloopt. Het ontstaan van diphenylmethaan bij de zinkstof-destillatie is uit deze formule af te lezen, daar zij de kern van dit lichaam bevat. Het afwezig zijn van een COOH-groep en aanwezig zijn eener C=O-groep is in overeenstemming met bovengenoemde onderzoekingen. De aanwezigheid van 6 phenol-hydroxyl-groepen stemt overeen met het feit, dat een hexa-acetyltannine is verkregen Ook de vorming van rufigallol = hexa-oxyanthrachinon met sterk H_2SO_4 laat zich uit deze

verbinding begrijpen. Bij het bezwaar(?) dat Nierenstein (1906) tegen deze formule aanvoert, dat zij een kleurstof doet vermoeden, denke men er aan, dat tannine met ijzerbeitsen groen en met aluminiumbeitsen geel verft.

Hier dient vermeld, dat bovenstaande onderzoekingen over tannine grootendeels betrekking hebben op de looistof uit Aleppo-galnoten, dikwijls wordt ook de soort niet vermeld. Een der weinige vergelijkende studiën van verschillende gallen is van Manceau (1896), die uit de overeenstemming der metaalverbindingen van de looistof uit Aleppo- en chineesche gallen besloot tot de identiteit van beide stoffen en daarmede in strijd kwam met Gautier (1879), die meende uit galnoten van verschillende afkomst verschillende tannines geïsoleerd te hebben, en wel door neerslaan met zwavelzuur en vervolgens door dialyse. Hij verkreeg uit Mossal- en Aleppo-gallen $C_{14} H_{10} O_9$, uit Aleppo-gallen $C_{21} H_{16} O_{14}$, uit Chineesche galnoten $C_{21} H_{14} O_{13}$.

De glucose, die bij de hydrolyse optreedt, verklaart Gautier afkomstig van een bijzonder glucosidische tannine, dat bij splitsing ellagzuur en suiker levert.

Tanninederivaten. Het onderzoek der onder beschreven afgeleiden van tannine heeft op de kennis van de samenstelling dier stof weinig invloed gehad [1]).

Tannoxylzuur. Büchner (1847) nam waar, dat in een tannine-oplossing onder invloed van lucht in tegenwoordigheid van kali een rood lichaam gevormd werd, tannoxylzuur. Later werd deze verbinding door Gerhardt onderzocht, die uit zijne analyses de formule $C_{14} H_6 O_{12}$ (nu $C_7 . H_6 O_6$) berekende. In 1896 werd het onderzoek door Harnack ter hand genomen. Hij vond dat de roode kleur door reductiemiddelen (SO_2) eerst in blauw overgaat en dan langzamerhand verdwijnt. Oxydatiemiddelen ($H_2 O_2$) doen de kleur in bruin overgaan. Hij beschouwde het tannoxylzuur als een oxydatieproduct van galluszuur, misschien een chinhydron. Het loodzout lost in koud azijnzuur niet, in verdunde natronloog wèl op.

Tannomelanzuur. Büchner (1847) schreef de groenkleuring aan de lucht van alkali- en aardalkalizouten van tannine toe aan de

[1]) Voor de als geneesmiddel gebezigde tannine-derivaten, zie hoofdstuk IV.

vorming eener nieuwe verbinding, tannomelanzuur. Hij meende dit lichaam af te scheiden door een met kali gekookte oplossing met zuren neer te slaan. (Berzelius geeft aan dit lichaam den naam „Gerbhuminsäure"). De vorming der groene kleurstof uit tannine door alkaliën is m. i. een secundair verschijnsel, waaraan de splitsing in galluszuur voorafgaat.

Blauwe kleurstof. Door condensatie van tannine-anilide met zoutzure-nitrosodimethylaniline vormt zich een blauwe kleurstof. Wordt deze nieuwe verbinding met aniline op 100°—150° verhit, dan ontstaat een lichaam, dat bij bekoeling in koperkleurige plaatjes uitkristalliseert. De sulfonzuren en hunne zouten zijn blauwe verfstoffen.

„Glyceride". Door verhitting van tannine met glycerine of glucose in moleculaire hoeveelheden op 100°, tot onder waterafsplitsing de reactie geëindigd is, bereidde de firma Bayer & Co. zoogenoemd tannine-glyceride en tannine-glucoside, stoffen, bestemd om als beits dienst te doen bij het verfdrukken.

Rufigalluszuur. Löwe (1873) verkreeg door inwerking van sterk zwavelzuur op tannine, rufigalluszuur, d. i. hexaoxyanthrachinon, vroeger aldus uit galluszuur gewonnen (zie blz. 51).

Tannaceetazijnaether. Böttinger (1891) verkreeg door inwerking bij 190—200° van aceetazijnaether en kaliumbisulfaat op tannine, twee verbindingen, n.l. tannaceetazijnaether $C_{20} H_{18} O_{11} . H_2 O$ en di-tannaceetazijnaether $C_{20} H_{18} O_{11} . C_{14} H_{10} O_9 . 2 H_2O$. Het eerste lichaam lost in warm water moeilijk op en wordt er niet door verzeept; het laatste lost wel op en valt gemakkelijk uiteen.

Hydrotanzuur. Werd in plaats van aceetazijnaether glycerine genomen, dan werden eveneens twee amorphe stoffen verkregen. Deze, hydrotanzuur en isohydrotanzuur, zijn isomeer en van de samenstelling $C_{14} H_{14} O_7$. Het eerste is oplosbaar in alkohol-aether, het tweede niet.

Van de overige onderzoekingen van Böttinger (1890—1894) zij hier nog het volgende vermeld. Door verwarming van tannine met KCN gaat het over in galluszuuramide. De phenylhydrazine-verbinding van tannine (langs den gewonen weg als dikke, gele, in water onoplosbare korsten verkregen) wordt door verhitting met 10 % zoutzuur in een gesloten buis op 120° glad in phenylhydrazine en galluszuur gesplitst.

Qualitatieve eigenschappen. Oplosbaarheid. Over de oplosbaar-

heid van tannine loopen de gegevens uiteen. De quaestie is deze, dat tannine, evenals andere colloidale lichamen, geen oplosbaarheidsgrenzen in de gewone beteekenis vertoont. Bij uitdampen eener tannine-oplossing is het resultaat steeds een stroopig vocht, waaruit nimmer looistof als onoplosbare stof uitzakt. Proeven om tannine kristallijn te verkrijgen, door het mengen eener oplossing met een vloeistof, waarin tannine onoplosbaar is, mislukten alle om dezelfde reden, daar het resultaat steeds was een langzaam vermeerderende strooplaag op den bodem van het kristalliseervat. Schr. vond, dat tannine oplosbaar is in [1]): aceton (56°), methylalkohol (66°), azijnaether (77.5°), aethylalkohol (78°), water (100°), amylalkohol (131°), amylacetaat [2]) (140°), pyridine (115°), aniline (184°) en glycerine; en onoplosbaar in: aether (?), zwavelkoolstof (47°), benzine ($<$ 60°), chloroform (61°), tetrachloorkoolstof (76°), benzol (80.5°), toluol (111°), xylol (138—141°), nitrobenzol (205°) en terpentijnolie ($>$ 160°).

Weinig oplosbaar is tannine in verzadigde oplossingen van NaCl, Na_2SO_4, K_2CO_3 en andere zouten. Volgens Procter (1889) zou in 100 deelen watervrijen aether 2.5 deel droog tannine oplossen. (Of het niet meerendeels verontreinigend galluszuur is?) De eigenaardige verhouding van tannine tegenover water- en alkohol-houdenden aether is vroeger reeds behandeld. Het bleek mij, dat de beschreven verschijnselen geenszins bij dit mengsel alleen optreden: er zijn talrijke combinaties van oplosmiddelen, die met tannine soortgelijke mengsels geven, bijv. aceton en benzol of chloroform, azijnaether en xylol.

De oplosbaarheid van tannine in aethylacetaat is zoo groot, dat men met dit oplosmiddel tannine gemakkelijk uit waterige oplossingen kan uitschudden. Trimble grondde hierop een zuiveringsmethode [3]).

---

[1]) De cijfers tusschen haakjes duiden de kookpunten aan.

[2]) Volgens Trimble.

[3]) *Zuivering van tannine volgens Trimble.* **10 gr. worden opgelost in 200 c.c.** water. Bij deze oplossing wordt zoolang loodacetaatoplossing 1 : 10 gedruppeld, tot het neerslag niet meer vlokkig, doch melkachtig optreedt. Dit neerslag wordt afgefiltreerd en het filtraat uitgeschud met azijnaether. Deze kleurt zich lichtgeel; wordt nu verzameld en verdampt. De laatste sporen azijnaether zijn bij 100° niet te verwijderen, wèl door eenige malen met aether te bevochtigen en dezen te verdampen. Bij het toepassen dezer methode resulteerde een lichtgeel poeder. Proeven, om de gele kleurstof te verwijderen, door in plaats van loodacetaat, loodazijn te nemen, voldeden niet, al was het verkregen product ook een weinig minder gekleurd.

In de Duitsche Pharmacopee Ed. III werd de zuiverheid van tannine o. a. beoordeeld door de volgende proef: „1 c.c. geconcentreerd waterige oplossing moet met 2 c.c. aether en 1 c.c. alkohol helder blijven". Volgens Salzer (1891) deugt deze proef niet, daar deze vloeistoffen ook zonder tannine zich niet volkomen mengen. Z. i. moest de formuleering zijn: 2 deelen waterige oplossing moeten met 2 deelen alkohol en 1 deel aether helder blijven. Ook de opgave van de oplosbaarheid in 5 deelen water en 2 deelen alkohol, welke voorkomt in Ed. IV van genoemd artsenijboek is, blijkens het bovenstaande, onjuist. (Ook de daar gebezigde naam „acidum tannicum" is niet in overeenstemming met de feiten).

Reacties. Behalve de algemeene looistofreacties (zie deel I), zijn voor tannine nog de volgende voorgeslagen:

Ferrichloride kleurt tannine blauw.

Ferrosulfaat geeft bij afwezigheid van zuurstof eerst geen kleuring; de vloeistof wordt aan de lucht langzamerhand blauw.

De neerslagen, met gelatine- en alkaloïde-oplossingen verkregen, zijn over het geheel wit (in tegenstelling met die van vele andere looistoffen). De neerslagen zijn in overmaat looistof meestal oplosbaar.

De molybdeenproef (Gardiner's reactie) wordt door Hager (1868) en Pozzi-Escot (1904) als een der gevoeligste voor tannine voorgeslagen (grens 1 : 1000.000). De wolfraamproef (van Braemer) werd door Beames (1897) aanbevolen.

Kalium- of natriumarseniaat geven met tannine een groene verkleuring, die door zuren overgaat in rood-violet (Procter, 1874).

Een mengsel van gelijke deelen chloorcalciumoplossing 1 : 10 en spiritueuze tannine-oplossing 1 : 10 is helder, maar geeft bij toevoeging van sporen alkaliën een neerslag van calciumtannaat. Jorissen (1882) raadt deze reactie aan als zeer gevoelig voor het opsporen van hydroxyl-ionen.

Eene tannine-oplossing zou door eene alkali-oplossing 1 : 1000.000 nog rood gekleurd worden; ook deze reactie wordt voor het aantoonen van OH-ionen gebezigd.

Tannine (ook galluszuur en pyrogallol) geven in tegenwoordigheid van neutrale zouten of alkaliën een lang aanhoudende, roode kleur met jodiumoplossing (Griesmayer, 1872; Nasse, 1884). Daar

zuur reageerende zouten als $HgCl_2$ en $FeSO_4$ geen reactie geven, ziet Vaubel (1904) de oorzaak der roode kleur in de door dissociatie der zouten opgetreden OH-ionen.

Goudchloride wordt door tannine-oplossingen gereduceerd tot een in water onoplosbaar lichaam (van onbekende samenstelling). In verdunde tannine-oplossingen bewerkt goudchloride een heldere purper-verkleuring, in zeer sterk verdunde oplossingen een roodachtige kleur, die langzamerhand aan intensiteit wint en na een half uur een maximum bereikt (Seyda, 1898). Een later onderzoek (van Garbowsky, 1903) deed zien, dat tannine (ook galluszuur en protocatechuzuur) in verdunde oplossingen van goud-, platina- en zilverzouten de vorming van hydrosols ten gevolge had. Protocatechuzuur kleurt de goudoplossing als tannine; galluszuur geeft eerst een violette kleur, die overgaat in blauw en ten slotte in groenachtig. Platina-oplossingen worden door galluszuur en tannine groen, door protocatechuzuur bruin. Tegenover zilveroplossingen gedragen zich galluszuur en tannine even sterk „sol"-vormend, protocatechuzuur minder.

De reactie met braakwijnsteen bleek Ljubawin (1902) weinig betrouwbaar. Eene 1 pCt.ige braakwijnsteenoplossing gaf in een 1 pCt.ige tannine-oplossing geen neerslag. (Dit werd door Maiden (1887) en door schrijver ook bij andere looistoffen opgemerkt). Het in geconcentreerde oplossing verkregen neerslag had de samenstelling $C_{14}\,H_9\,(SbO)_9,\ H_2\,O$.

Ammoniumpikraat kleurt eene oplossing van tannine, galluszuur of pyrogallol rood; bij galluszuur gaat de kleur over in fraai groen (Dudley, 1881).

Een verdund aftreksel van Brazil-hout (Lignum Fernambuci) wordt door tannine rood gekleurd; overmaat tannine hindert (Bachmeyer, 1882).

Indigotine wordt uit indigo-oplossingen volledig neergeslagen, indigorood en indigobruin blijven in oplossing (Kurz, 1902).

Fehling's proefvocht wordt door tannine even sterk gereduceerd als door het gelijk gewicht glucose (Sonnenschein, 1885).

Kaliumferricyanide en ammonia geeft met tannine en galluszuur een donkerroode kleur, die nog 1 : 30.000 zichtbaar is (Rawson, 1888).

Onderscheiding van andere phenolen. De hieronder beschreven

tanninereacties zijn alle voorgeslagen, om tannine te onderscheiden van galluszuur en andere phenolen [1]):

Kaliumcyanide (door Sydney-Young in 1883 als reagens op galluszuur genoemd) wordt door Vulpius (1894) en Griggi (1899) aangeraden, om tannine van galluszuur te onderscheiden. Tannine (en pyrogallol) kleuren zich slechts geelachtig rood; galluszuur robijnrood. Werkelijk blijkt het, dat de roodkleuring, die tannine met KCN geeft, evenredig is aan de hoeveelheid aanwezig galluszuur.

Met ammoniumchloride en ammonia geeft tannine een wit neerslag, dat spoedig donkerder wordt. Galluszuur geeft geen neerslag, maar een groene ring tusschen oplossing en reagens, terwijl de oplossing zelve rood gekleurd wordt (Rawson, 1888).

Alkalische loodoxyde-oplossing kleurt handelstannine licht rose, pyrogallol en galluszuur rood (Klunge, 1875). Deze reactie bleek mij bij de toepassing bruikbaar.

Voegt men bij een tannine-oplossing eerst kaliloog, dan chloorbariumoplossing, zoo ontstaat een roodachtig neerslag; bij galluszuur is dit blauw (David, 1895). Voor galluszuur vond Todeschini (1901) deze reactie bevestigd; bij tannine merkte hij op, dat de kleur afwisselde naar gelang der verdunning.

Ammoniakale kopersulfaat- en amm. nikkelsulfaat-oplossingen slaan tannine wèl, galluszuur niet neer (Napier-Spence, 1891). Het galluszuur bepaalt deze auteur colorimetrisch met KCN.

Wordt eene oplossing van 10 mgr. tannine in 3 c.c. water bedeeld met 3 dr. 20 pCt. spiritueuze thymol-oplossing en 3 c.c. sterk zwavelzuur, dan kleurt zich het mengsel prachtig rood. Bij galluszuur kleurt alleen het zwavelzuur zich licht-rose. Pyrogallol geeft een donker-violette kleur (Saul, 1886). De auteur zelf betwijfelt, of deze reactie wel door het zuivere gallustannide veroorzaakt wordt.

Worden eenige mgr. tannine of galluszuur opgelost in 1 c.c. ammonia, dan ontstaat bij beide een zalmroode verkleuring.

---

[1]) *Scheiding tannine, galluszuur en pyrogallol.* Guyard (1884) scheidt tannine en galluszuur door eene loodacetaat-oplossing, met azijnzuur bedeeld, waardoor tannine wèl, galluszuur niet neergeslagen wordt.

Hartnack (1898) geeft de volgende „scheiding" van pyrogallol, galluszuur en tannine. In zuiveren aether lost tannine niet op; de beide andere lichamen wèl. Deze beide scheidt men met behulp van petroleumaether, dat pyrogallol wèl en galluszuur niet opneemt.

Salpeterzuur kleurt nu de galluszuur-oplossing diep rood en geeft bij tannine afscheiding van vlokken (Oliver, 1897). Het gedrag tegenover ammonia of ammoniumcarbonaat vond Barnouvin (1898) voor galluszuur en tannine verschillend. Galluszuur kleurt zich eerst rood, dan groenachtig-blauw; tannine wordt eerst rood, geeft dan een lichten blauwachtigen neerslag. Hij nam tevens waar, dat ook van galluszuur bevrijd tannine de blauwkleuring met kalkwater gaf, zooals galluszuur dat doet.

Wordt een weinig tannine met de dubbele hoeveelheid phenylhydrazine eenige minuten boven 100° verhit, een weinig water toegevoegd en weer verhit en 1 of 2 druppels van dit mengsel in een groote overmaat alkalisch water gebracht, dan ontstaat een blauwe kleur, die langzamerhand in geel overgaat. Dezelfde bewerking, op galluszuur toegepast, levert een oranje of goudgele verkleuring (Böttinger, 1890).

Met formaldehyde en zoutzuur verhit, ontstaat een neerslag van tannoform (Merck, 1896). Met formaldehyde en sterk zwavelzuur wordt geen kleurstof gevormd, zooals verschillende andere phenolen wèl doen (Endemann, 1901).

Over de onderscheiding van tannine en galluszuur eenerzijds en salicylzuur en phenol anderszijds met ferrichloride, zie Hager, 1879.

Stahl (1892) besprak eenige reacties op tannine, galluszuur, pyrogallol en pyrogallolcarbonzuur. De gevoeligste reactie bleek hem de kleuring met alkaliën in tegenwoordigheid van zuurstof; als gevoeligheidsgrens gaf hij aan voor pyrogallol 0.005 mgr., tannine en galluszuur 0.002 mgr. en voor pyrogallolcarbonzuur 0.01 mgr. Op de alkalische reactie der reagentia voert hij terug de reacties van Sydney-Young, Klunge, Dudley en Rawson, m. i. ten onrechte. Als gevoeligst reagens op pyrogallol noemt hij ferrichloride en ferricyaankalium, welk mengsel gereduceerd wordt onder vorming van Turnbull's blauw. De roode verkleuringen der trioxybenzolverbindingen met jodium (volgens Griessmayer e. a.) noemt hij snel voorbijgaand.

Met 0.5 pCt. natriumvanadaat- of 0.2 pCt. ammoniumvanadaat-oplossing geven tannine en galluszuur een blauwe kleur. Airol wordt met het natriumzout geel; bij verwarming bezinkt een steen-rood poeder. Het ammoniumzout kleurt meer geel-groen. Dermatol, tannigeen en tannalbine worden bruin, later groen-

achtig. Tannoform wordt met het natriumzout grijs-violet, met het ammoniumzout bruin-groen. (Lemaire, 1904; zie ook Mindes, 1903).

Ook het tabelletje van Levy (1887) moge hier een plaats vinden.

	Arseenzuur	Vanadinezuur		Bi_2O_3	Sb_2O_3 en As_2O_3
		met H_2O	zonder H_2O		
Pyrocatechine	grijsgroen	groen	zwartgroen	groenachtig	vleeschkleurig
Hydrochinon .	geelachtig	groen	groengeel		
Resorcine. . .	sepia	violet	zwartgroen	oranje	
Pyrogallol. . .	bruin	rose	sepia		
Galluszuur . .	—	groenachtig	—		

Vervalsching. Dat het quantitatief onderzoek bij tannine noodig kan zijn, blijkt uit de herhaaldelijk geconstateerde vervalschingen. Zoo vond Maben (1885) in de handelsproducten de hoeveelheid tannine varieerend tusschen 54 en 89 %, ook oplosbaarheid en watergehalte waren sterk wisselend. Gehe (1890) schrijft de prijsverschillen van handelstannine ten deele toe aan het verschil in watergehalte. Günther (1895) verklaarde tannines in handen te hebben gehad met 13—20 % NaCl; ook bitterzout werd door hem als vervalsching genoemd. In 1883 werd in Berlijn 25 % aardappelzetmeel in tannine gevonden; ook zijn er producten met 6 à 7 % in alkohol onoplosbare bestanddeelen geconstateerd.

Zie voor het onderzoek van handelstannine hoofdstuk III; voor het technisch gebruik hoofdstuk IV.

Aanhangsel: GALLEN

De gallen zijn pathologische uitwassen, op verschillende planten voorkomend, en veroorzaakt door den steek van een insect, in den regel een Cynips- of Aphis-soort. Over het ontstaan der galnoten raadplege men het werk van onzen landgenoot Beyerinck over Cynipiden-gallen (1882). Van de latere onderzoekingen zijn vooral die van Laboulbène (1892) interessant. Hij beproefde gallen te verwekken door inspuiting met mierenzuur, hetgeen echter mislukte. Betere resultaten verkreeg hij met vloeistoffen, waarin larven van gal-veroorzakende diersoorten waren geweest of met fragmenten van eieren of kiem-integumenten. Bennett (1903) zegt dat gallen zich niet direct na den steek ontwikkelen, doch eerst als de larve uit het ei kruipt. Kraemer (1902) vond, dat de gallen, die Cynips aciculata op *Quercus coccinea* en *Q. imbricaria* verwekt, in jongen toestand bestaan uit een zetmeelrijk voedingsweefsel, een huidlaag en onregelmatige parenchymcellen van den bast. De cellen van het binnenste weefsel bezitten vacuolen, die na behandeling met 7 % koperacetaat in water, alkohol of glycerine neerslagen vertoonen, waarin na maanden verschillend gevormde kristallen van galluszuurkoper zijn

waar te nemen (door „ontleding" van tannine?) De buitenste cellen vertoonen dan kristallijne en amorphe neerslagen naast elkander, waarom K. daarin galluszuur en tannine beide aanneemt. Dat Küstenmacher (1894) bij zijne proeven over galvorming geen onderscheid tusschen galluslooistof en bastlooistof vond, moet verklaard worden uit zijn wijze van onderzoek, nl. het uitsluitend gebruik van qualitatieve reacties.

Behalve de looistof werd in de galnoten aangetoond galluszuur (Scheele) en ellagzuur (Braconnot); dat deze beide stoffen gepraeformeerd voorkomen, is ontkend.

Kunz-Krauze en Schelle (1904) vonden in het galnotenaftreksel een eigenaardige verbinding, door hen cyclogalliphaarzuur genoemd. Het werd uit een residu, verkregen bij de bereiding der andere galnootbestanddeelen, uitgetrokken met ijsazijn. Het is een éénbasisch oxyzuur van de samenstelling $C_{21} H_{28} O_3$, en bezit zoowel eene aliphatische als een aromatische rest.

Het quantitatief onderzoek der gallen leverde uiteenloopende resultaten. Zoo werd in Aleppo-gallen achtereenvolgens een tanninegehalte geconstateerd van 41.4% (Meunier, 1842); 72% (Mohr, 1847); 55% (Monnier, 1856); 58.7% (+ 5.9% galluszuur, Fleck, 1860); 61.6% (+ 1.6% galluszuur, Watson Smith, 1869); volgens nieuwere gegevens bedraagt het gemiddeld gehalte 58%. Rijker nog aan looistof (± 70%) zijn de chineesche gallen, waarin Leconnet (1836) 66.7% vond, Stein (1849) 69.1% (benevens 4% van een mengsel van andere looistoffen, 0.97% groen, onverzeepbaar vet (waarschijnlijk was), 8.20% zetmeel, 4.9% vezelstof en 12.96% water). Büchner (1851) vond 77%, Ishikawa (1879) van 58.8 tot 77.4%. Eene totaal-analyse van versche galnoten (van niet nader aangeduide herkomst uit M.-Europa) bezitten wij van Koch (1895), die in volkomen droge stof vond 11.4% ruw vezel, 1.3% eiwit, 1.4% asch, (waarvan 17.79% $Si O_2$, 32.28% $P_2 O_5$; 5.17% CaO, 24.82% SO_3 en 15.65% K O), benevens 21.49% tot 51.81% suiker (later als dextrose herkend) en 15.3—28.6% looistof. Galluszuur en ellagzuur konden niet aangetoond worden, wel een wasachtige stof.

De classificatie der technisch bruikbare gallen, zooals die hieronder vermeld wordt, is van Hartwich (1883, 1905).

A. **Orientale Eikengallen.** 1. Gallen van Cynips tinctoria Hart. op *Quercus infectoria Oliv.* De beste soorten worden verzameld noordelijk van Aleppo tot aan het Urmia-meer, mindere soorten komen van Bassorah, Tarabulus en Smyrna. Naar de plaats van afkomst onderscheidt men Mossulische, Smyrna- en Tripolitaansche galnoten. (36—58% looistof).

2. Moreagallen van *Quercus Cerris.* Hierin onderscheidt men nog Marmora- en Grieksche galnoten (30% looistof).

3. Bassorah-galnoten. De afstamming is niet zeker bekend. Volgens Bernardin en Olivier komen ze van *Q. infectoria Oliv.*; volgens Wiesner van *Q. taurica Kotschy.* Het insect is Cynips insana. (24.7% looistof.)

4. Rove, op *Q. infectoria* verwekt door Cynips insana Ell. wordt uit Smyrna uitgevoerd, in de leerlooierij gebezigd; zij bevat 27% looistof.

B. **Europeesche Galnoten.** 5. Istria-galnoten vormen een mengsel van verschillende soorten. Zij bestaan uit *a.* kleine stukken van galnoten van Cyn. Kollari; *b.* volgens Mayr uit gallen van Cynips lignicola; *c.* uit een nog niet bepaald soort, waarschijnlijk van *Q. Ilex.* — Deze zijn afkomstig uit de streek van Görz en Istria en worden via Triëst uitgevoerd; 41% looistof.

6. Italiaansche galnoten (Abruzza-gallen en Pugliser galnoten). Deze Pugliser gallen vond Hartwich in groote hoeveelheden gemengd onder Aleppo-gallen. Zij bevatten 49% looistof.

7. Kleine Hongaarsche gallen, op *Q. sessiliflora* en *Q. pedunculata* verwekt door Cynips lignicola Hart.

8. Groote Hongaarsche gallen: Witte galnoten ontstaan op *Q. pedunculata* door Cynips hungarica in Oostenrijk en Hongarije.

9. Oostenrijksche, Boheemsche en Duitsche galnoten worden alle voortgebracht door Cynips Kollari op *Q. sessiliflora*, *Q. pedunculata*, *Q. pubescens* en *Q. pyrenaica* (7—28 % looistof).

10. Galles de France; galles rondes de l'Yeuse. Deze schijnen door Cynips Kollari op *Q. Ilex* te voorschijn geroepen te worden. Zij komen uit Zuid-Frankrijk en Piemont.

11. Knoppern (akerdoppen), ontstaan door den steek van Cynips calicis Burgsdorff op de cupula van *Q. pedunculata* en *Q. sessiliflora*. Zij worden uitgevoerd uit Hongarije, Slavonië, Stiermarken, enz. Hartwich vond in Duitsche 30%, in Hongaarsche 22.2%, in Istrische 32.7% looistof, bij een gehalte aan oplosbare stof van resp. 33.4%, 37% en 41.3%.

12. Bucharische galnoten. Palm (1872) geeft aan, dat deze gallen geel of rood gekleurd zijn, Aphis-eieren bevatten, maar dat de soort van dit insect evenmin als de stamplant bekend is. Volgens eene analyse van Kröll bevatten zij 43.1% looistof.

C. **Amerikaansche Gallen.** In Amerika zijn gallen gevonden op: 1 *Q. lobata N.* uit Californië. 2. *Q. virens Ait.* uit Texas. 3. *Q. obtusiloba Mich.* uit W. Virginië. 4. *Q. bicolor Westwood* uit New-Yersey. 5. *Q. alba L.*, New-Yersey. Volgens Trimble (1890) komen op de bladen erwtgroote gallen voor met purperen vlekken, veroorzaakt door Acraspis erinacei Walsh; looistofgehalte van 17.9%. Op de takken vond hij gallen van Cecidomya- en Diplosis-soorten met 9.34% looistof. Een waterig extract dezer gallen bevatte 23.76% looistof, 7.88% glucose, 0.71% saccharose en 2.55% slijm.

6. *Q. palustris*. Trimble vond op dezen eik gallen van Holcaspis globulus. Zij bevatten in vochtigen staat 3.91% looistof, gedroogd 9.5%.

7. *Rhus glabra L.* Trimble vond op de bladen holle, op chineesche gallen gelijkende uitwassen, veroorzaakt door een onbekend insect. Hierin werd 61.7% tannine gevonden. Volgens Hartwich bezigt men in Amerika deze gallen in de leerlooierij.

De overige *Rhus*-gallen worden als volgt verdeeld:

1. Chineesche gallen, van *R. semialata M. var. Osbeckii*. 2. Japansche gallen van *R. semialata*. 3. Chineesche peergallen.

Deze drie groepen worden door den steek van Aphis Chinensis Doubleday veroorzaakt op de blaadjes, bladsteelen en de uiteinden der twijgen.

4. Gallen van *R. Kakrasinghii Royle* en *R. acuminata*, op de markt van Bombay voorkomend.

Verder vinden nog volgende gallen vermelding:

1. Op Jamaïca werd door Cockerell een gal gevonden op *Bidens reptans*, waarin onvolwassen Cynipiden, waarschijnlijk van het geslacht Aulax, gevonden werden. (Dit feit is in zooverre van belang, dat langen tijd W. Indië als vrij van Cynipiden werd beschouwd).

2. Van verschillende *Tamarix*-soorten worden in N. Afrika, Arabië, Perzië en Eng. Indië gallen gewonnen.

3. Eene *Populus*-gal zou volgens Dragendorff in Turkestan medicinale toepassing vinden; zij zou evenals de uitwassen op wilgenboomen weinig looistof bevatten.

4. Eene Patagonische gal werd door Cameron beschreven. De determinatie van Berg bracht aan het licht, dat deze gal ontstaan was op *Duvana longifolia Lindl.* (Anacardiaceae) door den steek van Cecidoses eremita Curt.

5. Gul-i-pista (echte Bokhara-gallen) stammen volgens Wiesner van *Pistacia vera L.* en bevatten 32 % looistof.

6. Carobbi di Giudea (galles en cornes, Judenschoten), voorkomend op de bladen van *Pistacia Terebinthus L*, bevatten volgens Danois 60 % looistof en 15 % galluszuur.

7. Op verschillende *Terminalia*-soorten zijn gallen gevonden.

8. Galles des Indes Portugaises stammen volgens Bernardin van *Gardenia* of *Randia latifolia.*

Verder wordt door Hartwich er op gewezen dat de leerlooiers verschillende zaken „gallen" noemen, die dit niet zijn, bijv. valonea, bablah, (Acacia-vruchtschillen), Natalgallen of Bumahnoten (fruct. Pycnocomae, van eene Euphorbiacea).

3. Galluszuur

Geschiedenis. Het nauwe verband tusschen dit aromatische oxyzuur en de looistoffen maakt eene bespreking daarvan in eene looistofmonographie onontbeerlijk. Het galluszuur werd in 1786 ontdekt door Scheele. Hij zette 's zomers een galnotenaftreksel in een open vat ter zijde, en vond dit na eenigen tijd bedekt met een schimmellaag, terwijl zich tevens een neerslag vormde; dit neerslag werd omgekristalliseerd en kreeg den naam „Gallapfelsalz". Uit zijne beschrijving blijkt, dat Scheele de eigenschappen dezer stof beter bestudeerd heeft, dan het meerendeel der naaste opvolgers. [1])

Deyeux dacht galluszuur te reinigen door sublimatie, welke reinigingsmethode (d. i. omzetting in pyrogallol !) door Davy (1803) gunstig werd beoordeeld. Richter (1802) en Schnaubert (1803) gaven methoden aan ter bereiding van galluszuur, met twijfelachtig resultaat. Vermelding verdient eene methode van Fiedler, omdat deze reeds voor ruim een eeuw de looistof uit het galnotenaftreksel vastlegde met aluminiumoxyde, en uit het filtraat galluszuur won. Ofschoon reeds Bouillon-Lagrange (1806) het verschil tusschen gekristalliseerd en gesublimeerd galluszuur opmerkte, meende later ook Berzelius nog het galluszuur door sublimatie te kunnen reinigen. Eerst door de onderzoekingen van Braconnot (1831) is het onderscheid tusschen beide lichamen aangetoond. Hij noemde het „gesublimeerde galluszuur" pyrogalluszuur, en onderzocht verschillende eigenschappen ervan.

---

1) *Bereiding van galluszuur.* Deze methode werd later door Weber (1880) voorgeslagen ter bereiding van het in N. Amerika officineele galluszuur: Hij mengde 1 KG. galnoten met gezuiverde dierlijke kool. Dit mengsel werd met water tot een pap aangeroerd en op een warme plaats neergezet; er treedt dan gisting in, die men laat voortgaan tot het vocht met lijm geen neerslag meer geeft. De vloeistof wordt dan uitgeperst, de rest met 4 L. gedestilleerd water uitgekookt en ter kristallisatie ter zijde gezet. — Calmette (1902) brengt gesteriliseerde tannine-oplossingen in vaten en ent deze met Aspergillus gallomyces (door een wit mycelium en grijswitte sporangiën onderscheiden van A. niger en Penicillium glaucum). Na de gisting concentreert men het vocht en laat galluszuur uitkristalliseeren. Volgens Heinemann (1901) kan men uit de moederloogen nog zuiver galluszuur verkrijgen door dit als loodzout neer te slaan en het zout met zwavelzuur te ontleden. De door Liebig (1843) aangegeven methode: koken met verdunde zuren, werd door schrijver met succes toegepast om snel in het laboratorium galluszuur zuiver te bereiden. Het wordt dan uit de waterige oplossing met aether uitgeschud. Een practisch Amerikaan, Kent, gaf in 1846 aan, dat men gemakkelijk ex tempore galluszuur verkrijgen kan, door galnoteninkt met aether uit te schudden. Na de behandeling zou de inkt toch bruikbaar blijven.

Fourcroy (1791) vermoedde, dat galluszuur, verbonden aan eenig mineraal of bitter beginsel, de adstringeerende werking van kinabast veroorzaakt. Cadet (1808) vond in koffie 1.4 % van een op galluszuur gelijkende looistof, die bij het roosten verdween. Chevreul toonde galluszuur aan in het theeblad. In den valschen angustura-bast (van *Strychnos Nux vomica*) vonden Pelletier en Caventou (1820) het brucine gebonden aan galluszuur. De eigenschap der koffieboonen om eiwit groen te kleuren, verklaarde Pfaff (1828) uit de aanwezigheid van galluszuur. Hij herkende tevens, dat de ijzerreactie, waarmede men toen galluszuur in de planten meende aan te toonen, onvoldoende was, om deze stof te karakteriseeren. Het is dan ook lateren onderzoekers gebleken, dat galluszuur lang niet zoo algemeen verbreid is in het plantenrijk, als men oorspronkelijk meende. De analyses van gedroogde plantendeelen en handelsproducten geven n.l. in deze geen zekerheid.

De blauwkleuring van galluszuur met ijzerzouten te verklaren door de vorming van een gekleurd ijzergallaat scheen den ouderen onderzoekers absurd, omdat dan een sterker mineraal zuur in vrijheid gesteld zou worden. Barreswil (1845) schreef de blauwe kleur toe aan de vorming van bijv. een blauw ijzersulfaat. De samenstelling der ijzergallaten werd door Wittstein (1849) onderzocht en zeer wisselend bevonden.

Samenstelling. Werd kort na de ontdekking het galluszuur als de eigenlijke looistof der galnoten beschouwd, spoedig bemerkte men de onjuistheid daarvan en werden de „zure" eigenschappen geconstateerd. Het was echter vooral door de onderzoekingen van Pelouze (1834), dat de onderlinge verhouding van galluszuur, tannine en pyrogallol aan den dag kwam.

Hlasiwetz (1879) vond, dat galluszuur 4-waardig is. Gelijktijdig met Grimaux vond hij, dat er slechts 2 atomen Br. in te voeren waren, zoodat toen de formule $C_6H_2(OH)_3.COOH$ reeds als vaststaand werd beschouwd. Priwoznik (1870) vond, dat het acetyleeren van dibroomgalluszuur vlot gaat, niet echter het invoeren van Br. in tetra-acetylgalluszuur. Stenhouse (1874) verkreeg door inwerking van Br. bij 100° op galluszuur tribroompyrogallol. Ook tannine leverde bij deze behandeling een gebromeerd pyrogallol; uit protocatechuzuur werd tetrabroompyrocatechine verkregen. Guignet (1891) vond, dat door reductie van galluszuur (of tannine) met zinkstof en zwavelzuur of ammonia benzoëzuur verkregen werd. Als tusschenproduct meende hij salicylzuur op te merken, wat in strijd is met de gangbare galluszuurformule. Bij de inwerking van arseenzuur (oxydatie) op galluszuur verkreeg Rembold (1870) eene belangrijke hoeveelheid ellagzuur. Hieruit verkreeg hij met natriumamalgaam 2 stoffen: $C_{14}H_{10}O_7$ en $C_{12}H_{10}O_8$ (?). Bij verhitting met kaliumpermanganaat ontstaat een stof: $C_{14}H_{10}O_8$ (Oser en Böcker, 1879). Zij vonden als product der zinkstofdestillatie van dit lichaam fluoreen; ofschoon zij meenden, een onbekend lichaam afgescheiden te hebben, is hun product toch blijkbaar ellagzuur.

Door oxydatie van galluszuur met kopersulfaat en natronloog verkreeg Böttinger (1891) pyrodruivenzuur, oxaalzuur, een weinig azijnzuur en twee nieuwe zuren, n.l. galzuur $C_{14}H_{12}O_{13}$ of $C_{14}H_{14}O_{13}$ en lagzuur $C_4H_4O_3$. Het eerste zuur is driebasisch en wordt door B. gedacht in verband te staan met HOOC C (: CH CH_2OH) CH_2CO COOH. De tweede verbinding denkt hij zich als volgt samengesteld: C H_2C H_2CO C O O. Uit een vroeger onderzoek van denzelfden auteur (1888) verdient het volgende feit vermelding: het kristalwaterhoudende galluszuur levert met azijnzuuranhydride gemakkelijk het tri-acetaat. Het watervrije lost veel moeilijker op in azijnzuuranhydride en levert hiermede eene verbinding, die veel overeenkomst vertoont met acetyltannine. Bij verhitting van 10 gr. galluszuur met 50 gr. sterk zwavelzuur verkreeg Robiquet

(1838) een kristallijn, bruinrood lichaam (rufigalluszuur), dat zich bij verfproeven ongeveer als meekrap gedroeg, maar tegen chloor niet bestand was.

Bij het samensmelten met kali ontstaat 3—4 % pyrogallol, 0.6—0.8 % phloroglucine (?) en zeer weinig hexaoxydiphenyl (Barth en Schreder, 1879 en 1882).

Synthetisch werd galluszuur verkregen uit broomveratrumzuur, door inwerking van kali (Matsmoto, 1878). Ook Zincke en Francke (1896) zetten 5-broomveratrumzuur om in galluszure trimethylaether.

Eigenschappen. Galluszuur $C_7 H_6 O_5 . H_2O$ is symmetrisch pyrogallolmonocarbonzuur. Het kristalliseert uit water in naalden. Het smeltpunt is niet met zekerheid aangegeven; Pelouze vond het bij 210°, Etti tusschen 222° en 240° en Schiff 235—240°. Ook over de oplosbaarheid bestaan slechts benaderende gegevens. In water van 15° vond Dott (1886) de oplosbaarheid 1 : 116, verder vindt men vermeld als noodig voor 1 dl. galluszuur: 3 deelen kokend water, 3 deelen alkohol absolutus en 40 deelen aether. Candidus (1883) vond in alkohol de oplosbaarheid bij 15° 1 : 9, bij kooktemperatuur 1 : 2. Zie voor de qualitatieve reacties bij tannine. Hieraan is het volgende toe te voegen.

Galluszuur geeft geen neerslagen met alkaloiden en eiwit, wèl met eene oplossing van tartras emeticus en chloorammonium (Meissner, 1888; Power, 1900).

Salpeterigzuur kleurt galluszuur geel, zelfs bij groote verdunning. Davy (1882) wilde op deze reactie eene colorimetrische bepaling van nitrieten gronden.

Kaliumplumbietoplossing kleurt eene oplossing van galluszuur rood. De aanwezigheid van looistof stoort deze reactie niet (Spica, 1902).

Ammoniumpikraat kleurt galluszuur rood, later groen (Dudley, 1881). Bij tannine en pyrogallol is de roode kleur blijvend.

Alkalische natriumarseniaat-oplossing kleurt zelfs verdunde galluszuuroplossingen groen (Procter, 1875).

De gevoeligste galluszuurreactie is die van Sydney-Young (1883). Galluszuuroplossing wordt door schudden met cyaankaliumoplossing rood gekleurd. De roode kleur verbleekt na eenigen tijd, doch komt door schudden met lucht weer te voorschijn.

De meest karakteristieke reactie is de groene kleur, die eene oplossing van galluszuur in natriumcarbonaat aan de lucht aanneemt. Deze kleur wordt langzamerhand intensiever, en ten slotte ontstaan donker gekleurde vlokken in de oplossing (galloflavine).

Bij verhitting ontwijkt CO_2 en H_2O en ontstaat een sublimaat van pyrogallol.

Galluszuur is een sterk reductiemiddel. Het reduceert Fehling's proefvocht, en nog verschillende andere zware metaalverbindingen.

Door verhitting met sterk zwavelzuur ontstaat het bruinroode rufigalluszuur, dat bij verdere verhitting in naaldjes sublimeert.

Zie over de thermochemische eigenschappen Massol (1900).

Galluszuurderivaten. Behalve de looistoffen bestaan er onder de plantenstoffen nog eenige galluszuurderivaten, die tot geheel andere chemische groepen behooren. Hiervan zijn te noemen:

1. Syringazuur = symm. dimethylgalluszuur, door Graebe en Martz (1903) uit trimethylgalluszuur verkregen door verhitten op 100° met 5 dln. sterk zoutzuur in toegesmolten buizen.

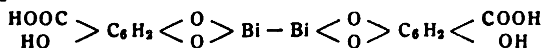
2. Cotarnzuur = methylmethyleengalluszuur, door Roser (1890) verkregen uit cotarnine. Door 5 uren met P en H I te verhitten op 150 à 160° wordt het in galluszuur omgezet.

3. Trimethylgalluszuur werd door oxydatie van het Cactaceae-alkaloïde mezcaline verkregen (Heffter, 1901).

4. Sinapinezuur bleek een met syringazuur overeenkomend styrol-derivaat te zijn, nl. $C_6 H_2 (OH) (OCH_3)_2 CH = CH. COOH$. (Gadamer, 1897).

5. Myristicine geeft door oxydatie myristicinealdehyae en myristicinezuur, het laatste identisch met cotarnzuur. (Semmler, 1891).

Onder de zouten verdienen die van bismuth bijzondere vermelding, omdat het basische zout nuttige toepassing als geneesmiddel gevonden heeft (als dermatol, zie hoofdstuk IV). Thibault (1902—1903) bestudeerde het kristallijne zout; hij gaf het de formule



$$\frac{HOOC}{HO} > C_6H_2 < \frac{O}{O} > Bi - Bi < \frac{O}{O} > C_6H_2 < \frac{COOH}{OH}$$

die in overeenstemming is met de oplosbaarheid van dit zout in alkaliën en met de onderzoekingen van Caseneuve over bismuth-gallanilide en van Biétrix over methylgalluszuur bismuth.

Aluminiumgallaat; in 100 dln. water van 20° lossen op 2 dln., van 100° 0.84 dl. van dit zout.

Gallamide, $C_6 H_2 (OH)_3 . CONH_2$ werd door Knop (1854) verkregen bij snel indampen van tannine met ammoniumsulfiet en ammonia. Deze verbinding (door K. vroeger tannigenamzuur genoemd) levert bij koken met HCl galluszuur. Ook Schiff (1882) verkreeg door inwerking van ammonia en reduceerende stoffen op tannine of digalluszuur gallamide.

Triacetylgalluszuur werd door Sisley (1895) uit toluol in naalden gekristalliseerd, sm.p. 151°. Diacetylgalluszuur verkreeg Sisley door koken der vorige verbinding met water, sm.p. 162°.

Tribenzoylgalluszuur werd door Landshoff en Meijer (1897) bereid door een alkalische galluszuur-oplossing met benzoylchloride te schudden. Uit alkohol werd het in kristallen verkregen.

Esters van galluszuur bereidden Ernst en Zwenger (1871) door het galluszuur op te lossen in de gewenschte alkoholen en door die oplossingen droog zoutzuurgàs te leiden.

Galluszure methylester $C_6 H_2 (OH)_3 COOC H_3$, werd door Will (1888) volgens bovengemelde methode bereid. De verkregen kristallen smolten bij 192° onder gasontwikkeling.

Trimethylgalluszure methylester $C_6 H_2 (OCH_3)_3 . COO CH_3$ werd uit de methylester verkregen door koken met gelijk gewicht kali en 3-voudig gewicht joodmethyl in methylalkoholische oplossing tot de reactie neutraal is; sm.p. 81°, kookp. 274 - 275° (Will, 1888). Door koken met alkoholische kali verkrijgt men hieruit trimethylgalluszuur.

Monochloorgalluszure methylester. $C_6 H (OH)_3 Cl COO CH_3 . H_2 O$ uit sulfurylchloride en methylgallaat in aether; sm.p 159—160° (Mazzara en Guarmieri, 1901).

Dichloorgalluszure methylester: $C(OH)_3 Cl_2 COO CH_3$, $1\frac{1}{2} H_2 O$; bereiding als het monochloorproduct, sm.p. 169—170°.

Dibroomgalluszure methylester $C_6(OH)_3 Br_2 COO CH_3$, sm.p. 139° (Biétrix, 1892).

Monobroomtrimethylgalluszure methylester ontstaat uit trimethylgalluszure methylester en broom, opgelost in tetrachloorkoolstof; olieachtige vloeistof, kleur- en reukeloos, kookt bij 202° onder 16 m.M. druk (Hamburg, 1898).

Mononitrotrimethylgalluszure methylester, ontstaat door nitreeren van trimethylgalluszure methylester; zwak gele, plaatvormige kristallen (Hamburg).

Monoamidotrimethylgalluszure methylester door reductie uit de vorige verbinding, kristallijn; sm. p. 41°.

Oxytrimethylgalluszure methylester, door diazoteeren der vorige verbinding verkregen, kristallen, sm. p. 85°. Hamburg had hiermede de eerste kinazuurester synthetisch bereid, kon het zuur zelve er echter niet uit vrij maken.

Galluszure aethylester, door Ernst en Zwenger volgens hunne eigen methode bereid. Kristalliseert goed uit water. De waterige oplossing reageert zuur, kleurt ijzerzouten blauw en reduceert zilvernitraat. Bij 90° smelt de stof in kristalwater; het smeltpunt der droge stof ligt bij 150°. Kleine hoeveelheden laten zich goed sublimeeren. Kookt men de oplossing met natriumcarbonaat en natriumbicarbonaat, dan verkrijgt men een citroengeel kristallijn neerslag van zuur ellagzuur natrium.

Galluszure amylester, kristallijn, in water oplosbaar, komt in eigenschappen met den aethylester overeen (Ernst en Zwenger, 1871).

Monochloorgalluszure aethylester $C_6 H(OH)_3 Cl COO C_2 H_5 . H_2O$ wordt verkregen door inwerking van gelijkmoleculaire hoeveelheden sulfurylchloride en galluszure aethylester in absoluten aether, sm. p. (van de watervrije stof) 106—107°.

Dichloorgalluszure aethylester $C_6 (OH)_3 Cl_2 COO C_2 H_5 . 1^1/_2 H_2O$ uit sulfurylchloride en galluszure aethylester, sm. p. 121—128°; na drogen bij 100° sm. p. 133—134°. Door verdunde kaliloog wordt dit lichaam niet verzeept (Mazzara en Guarmieri, 1901).

Dibroomgalluszure aethylester $C_6 (OH)_3 Br_2 COOC_2 H_5$. sm.p. 137° (Biétrix, 1892).

Monomethylgalluszuur werd verkregen (vermengd met het trimethylderivaat) door 1 mol. galluszuur op te lossen in 3 mol. NaOH, te schudden met dimethylsulfaat en te verwarmen. Het is gemakkelijk oplosbaar in warm, weinig in koud water; sm. p. 240°.

Dimethylgalluszuur, het symmetrische isomeer, is identisch met het door Körner ontdekte syringazuur; wordt bereid door trimethylgalluszuur partieel te ontmethyleeren, bijv. door verhitten met zoutzuur. Door omkristalliseeren uit water verkrijgt men naalden met sm. p. 202° (Graebe en Martz, 1903).

Trimethylgalluszuur, zie onder monomethylgalluszuur en trimethylgalluszure methylester. Het kalkzout levert bij droge destillatie hoofdzakelijk trimethylgalluszure methylester, verder trimethylpyrogallol en misschien dimethylpyrogallol (Arnstein, 1894).

Methyleenderivaten. Baeyer (1872) verkreeg door inwerking van waterig azijnzuur methyleen (azijnzuur en formaldehyde) op galluszuur een gekristalliseerd product van de samenstelling $C_{16} H_{12} O_{10}$ ($2 C_7 H_6 O_5 + 2 CH_2O = C_{16} H_{12} O_{10} + 2 H_2O$). Möhlau en Kahl (1898) bereidden 4 verschillende methyleendigalluszuren der samenstelling $C_{15} H_{12} O_{10}$, door inwerking van formaldehyde en zoutzuur op galluszuur. N°. I was gekristalliseerd en in water moeilijk oplosbaar; II eveneens kristallijn en gemakkelijk oplosbaar in water; III amorph en eveneens gemakkelijk oplosbaar, en IV amorph en moeilijk oplosbaar De verbindingen I en II laten zich in III omzetten, terwijl dit zich weer in IV laat overvoeren. De zuren I en III leveren 2 van elkander verschillende inwendige anhydriden $C_{15} H_{10} O_9$. De stoffen II en IV leveren van elkander verschillende anhydriden van de samenstelling $C_{30} H_{22} O_{19}$.

Dibroomgalluszure triaethylaether $C_6 (OC_2 H_5)_3 Br_2 COOH$, sm. p. 107° (Schiffer, 1892).

Amidogalluszure triaethylaether $C_6 H(OC_2 H_5)_3 . NH_2 . COOH$; sm. p. 111° (Schiffer, 1892).

Aethyldinitrodiacetylgalluszuur $C_6 OH(C_2 H_3 O_2)_2 . (NO_2)_2 . COO C_2 H_5$ ontstaat door nitreeren van triacetylgalluszure aethylester. Citroengele naalden, sm. p. 165° (Power en Shedden, 1901).

Aethyldinitrotriacetylgalluszuur ontstaat bij het acetyleeren van de vorige verbinding, kleurloos, sm. p. 145—146°.

Galluszuuranilide $C_6 H_2 (OH)_3 . CO NH C_6 H_5 . 2H_2O$ ontstaat o. a. door verhitting van tannine met aniline op 150°, kristalliseert in plaatjes; sm. p. 205°.

Het kleurt ferrichloride blauw. Het triacetylderivaat smelt bij 160—161°; het tribenzoylderivaat bij 181° (Schiff 1892).

Galluszuurphenylhydrazide $C_6H_2(OH)_3.CO.N_2H_2C_6H_5$ kristalliseert uit water in lange prisma's, sm. p. 187° (Fischer, 1889). Door Biétrix (1896) werd dit lichaam verkregen door het mengen van geconcentreerd methylalkoholische oplossingen van galluszuur en phenylhydrazine en aan dit mengsel aether toe te voegen tot een troebeling ontstaat. Uit dit vocht kristalliseert dan het monophenylhydrazide uit.

Galluszuurtetraphenylhydrazide $(C_6H_5N_2H_2)_3.C_6H_2CO.N_2H_2C_6H_5$. verkreeg Biétrix door bij het filtraat van de monophenylhydrazide-bereiding chloroform te voegen.

Galluszuurtriphenylsulfonzuuraether $C_6H_2(OSO_2C_6H_5)_3.COOH$, uit phenolsulfonchloride $C_6H_5SO_2Cl$ en galluszuur; door omkristalliseeren uit azijn werden kristallen verkregen van sm. p. 200—208° (Georgesco, 1900).

Galluszuurmonosulfonzuur ontstaat als hoofdproduct bij het sulfoneeren van galluszuur. De zouten zijn als geneesmiddel voorgeslagen (Bayer, 1894).

Dichloorgalluszuur wordt verkregen door chloor te leiden in een chloroformoplossing van galluszuur. Uit SO_2-houdend water kristalliseert het in kleurlooze prisma's, sm. p. 190° onder ontleding. Als bijproduct werd verkregen het in chloroform onoplosbare trichloorpyrogallol (sm. p. 178°). In waterige oplossing oxydeert chloor het galluszuur tot oxaalzuur. In alkoholische oplossing leidt chloorwerking niet tot definieerbare producten (Biétrix, 1896).

Dibroomgalluszuur werd verkregen door galluszuur in kleine hoeveelheden te voegen bij eene oplossing van broom in chloroform (het oplosmiddel gaat daarbij koken). De verdampingsrest wordt uit SO_2-houdend water omgekristalliseerd. Verschillende zouten werden bereid (Biétrix, 1892).

Joodgalluszuur. Het galluszuur absorbeert ± 1/3 van zijn gewicht aan jodium; verdampt men de met jood verzadigde oplossing, dan blijft een gele, amorphe rest achter, waaraan aether een in fijne, gele naalden kristalliseerende stof onttrekt, waaruit met salpeterzuur en hypochlorieten jodium vrij gemaakt kan worden (Barnouvin, 1898).

Over de officineele galluszuurverbindingen zie men verder hoofdstuk IV. Over de quantitatieve bepaling van galluszuur naast looistoffen hoofdstuk III.

4. Ellagzuur [1])

Of dit oxydatieproduct in de plantenwereld voorkomt, is twijfelachtig. Strohmer (1881) vond het in den bast van *Abies excelsa*, doch de bevestiging van dit feit ontbreekt nog. Het is nl. bekend hoe gemakkelijk sommige looistoffen bij ontleding ellagzuur kunnen leveren, met name die van divi-divi, myrobalanen en granaatbast. Het ellagzuur werd in 1818 ontdekt door Braconnot (zie ook Chevreul, 1818), die er den naam „acide ellagique" aan gaf („ellag" is omkeering van „galle").

Bereiding. Behalve als splitsingsproduct van bovengenoemde looistoffen ontstaat het door oxydatie van galluszuur. Löwe (1868) verkreeg het door verwarming van galluszuur met arseenzuur of zilveroxyde. Ook behandeling

1) Het door Berthollet (1809) door kali aan bezoaarsteenen onttrokken bezoaarzuur bleek aan Wöhler en Merklein (1847) en Taylor identisch met ellagzuur. Door eene oplossing van ellagzuur in kali aan de lucht te laten staan, verkregen W. en M. zwarte kristallen, die het kaliumzout zouden vormen van een nieuw zuur, glaucomelanzuur, $C_{13}H_4O_6$.

van bariumgallaat met zilvernitraat geeft naast een lijm-praecipiteerend lichaam ellagzuur.

A. G. Perkin en F. M. Perkin (1905) verkregen door electrolyse van een oplossing van galluszuur in zwavelzuur eene kleurstof, die op ellagzuur geleek. Dezelfde behandeling levert bij protocatechuzuur catellagzuur.

Perkin en Nierenstein (1905) losten 10 gr. galluszuur op in 100 c.c. kokend azijnzuur en voegden 5 c.c. zwavelzuur toe. Deze vloeistof werd allengs bedeel dmet 10 gr. kaliumpersulfaat. Het is zaak bij het uitvoeren van deze methode nauwkeurig het voorschrift op te volgen [1]).

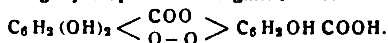
Löwe (1875) bereidde het uit divi-divi door de waterige oplossing der looistof in toegesmolten buizen op 110° te verhitten. Het ellagzuur zet zich dan kristallijn af.

Barth en Goldschmiedt (1878) verdampten het waterig divi-divi-aftreksel tot stroopdikte en vermengden dit extract met koud water, verzamelden het afgescheiden ellagzuur en waschten uit met alkohol.

Heinemann (1903) geeft aan dat ook het herhaald koken van waterige looistofoplossingen een bevredigende opbrengst levert.

Eigenschappen. Gele mikro-kristallijne stof $C_{14}H_6O_8 . 2H_2O$. Het kristalwater treedt eerst bij 120° volkomen uit. Bij hoogere verhitting (tot 220°) verliest het constitutie-water. Uiterst weinig oplosbaar in water, alkohol en aether; oplosbaar in kaliloog, levert met pyridine eene fraai gekristalliseerde verbinding. De roodkleuring met sterk salpeterzuur, die als specifieke ellagzuurreactie geldt, blijkt door eene verontreiniging te worden veroorzaakt.

Constitutie. Schiff (1873) vermoedde, dat bij de oxydatie van galluszuur, 2 moleculen zich vereenigden onder uittreding van H_2O en 2 H-atomen. Zijne formule van ellagzuur gelijkt op die van digalluszuur.



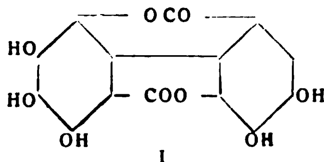
$$C_6H_2(OH)_2 < \genfrac{}{}{0pt}{}{COO}{O-O} > C_6H_2OH\,COOH.$$

Een belangrijke ontdekking was het aantoonen van het ontstaan van de koolwaterstof $C_{14}H_{10}$ bij de zinkstofdestillatie door Rembold (1875), welke stof door R. ellageen genoemd werd.

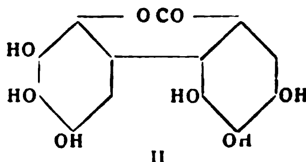
Barth en Goldschmiedt (1878) verkregen deze koolwaterstof eveneens bij

[1]) *Flavellagzuur.* — Oxydatie van galluszuur in sterk zwavelzuur levert nl. eene op ellagzuur gelijkende verbinding; in 90% zwavelzuur een andere gekleurde verbinding. Perkin (1906) behandelde 20 gram galluszuur met 160 c.c. 96% H_2SO_4 en 66 c.c. H_2O, oxydeerde bij 50° met 40 gram kaliumpersulfaat en verkreeg een kleurstof met eigenschappen, analoog aan die van ellagzuur, het *flavellagzuur* (form. I) $C_{14}H_6O_9$. Het vormt kleine, lichtgele naalden uit pyridine. Een gekristalliseerd penta-acetaat en pentabenzoaat werd verkregen. Door koken met kaliloog levert het flavellagzuur eene verbinding $C_{14}H_8O_8$, die met 1 mol. H_2O kristalliseert.

Door acetyleeren en benzoyleeren traden in dit lichaam zes acetyl-, resp. benzoylgroepen in. Volgens P. is deze stof hexahydroxyldiphenylmethylolide (formule II).

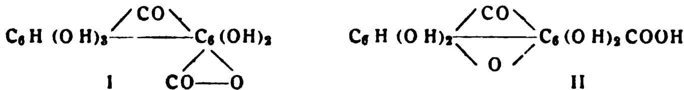


I



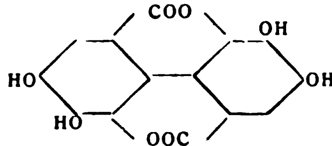
II

de zinkstofdestillatie, tot een opbrengst van 25 à 30 %, benevens de door R. opgemerkte „roode stof" en een weinig diphenyl. Door tal van proeven bewezen zij de identiteit van ellageen met fluoreen. Behalve uit het voor hunne onderzoekingen gebezigde divi-divi-ellagzuur verkregen zij ook uit granaatbast-ellagzuur fluoreen, $\begin{matrix} C_6H_4 \\ | \\ C_6H_4 \end{matrix} > CH_2$ (diphenyleenmethaan). In 1879 verkregen dezelfde auteurs door inwerking van kali op ellagzuur hexaoxydiphenyl[1]). Zij stelden daarom form. I of II voor



Form. I is die, welke in de meeste handboeken is doorgedrongen, ofschoon zij niet meer aan onze huidige kennis van ellagzuur beantwoordt. Ook Cobenzl (1880) verkreeg hexaoxydiphenyl uit ellagzuur, n.l. als eindproduct der inwerking van natriumamalgaam. Bij het acetyleeren dacht Zölffel (1891) evenals vóór hem Schiff een tetra-acetaat verkregen te hebben, terwijl Barth en Goldschmiedt (1878) een penta-acetaat meenden in handen gehad te hebben. Perkin en Nierenstein (1905) verkregen eene tetra-acetylverbinding, sm. p. 343—346°. Dit verschil van opvatting werd door het onderzoek van Goldschmiedt en Jahoda (1892) opgehelderd, doordat zij uitmaakten, dat geen der voor acetylbepaling voorgeslagen methoden bij acetylellagzuur goede resultaten geven. De analyse van het benzoaat toonde echter aan dat 4 benzoylgroepen ingetreden waren. Zij achten de formule II van Barth en Goldschmiedt de meest waarschijnlijke.

Graebe (1903) stelde voor ellagzuur de volgende formule op, welke in over-



eenstemming is met de eigenschappen, n.l. de empirische samenstelling $C_{14}H_6O_8$; het ontstaan uit galluszuur door oxydatie, het bestaan van een tetrabenzoylproduct en de resultaten der zinkstofdestillatie. Ook uit het analoog gebouwde biphenylmethylolide $C_6H_4 \overset{COO}{—} C_6H_4$, ontstaat met zinkstof fluoreen en weinig diphenyl.

De bezwaren, door Goldschmiedt (1905) tegen deze formule ingebracht, werden door Perkin en Nierenstein (1905) ontzenuwd. Zij bereidden n.l. volgende derivaten.

Monomethylellagzuur $C_{14}H_5O_7(OCH_3)$ ontstaat bij verhitting van het zuur met 10 % KOH en overmaat CH_3I tot 150° gedurende 7 à 8 uur en opnieuw toevoegen van KOH en CH_3I en verhitten. Het is een zwak geel kristallijn poeder dat bij verhitting ontleedt zonder te smelten, bijna in alle gebruikelijke oplosmiddelen onoplosbaar is, ook in kouden kali. Uit heete, sterke kaliloog scheidt zich het helgele kaliumzout uit. Door 4 uren te koken met azijnzuuranhydride en een druppel zwavelzuur werd het diacetaat $C_{14}H_3O_7(OCH_3)(C_2H_3O)_2$, verkregen.

[1]) Door smelten van tetra-hydro-ellagzuur met kali verkregen Oser en Kalmann (1881) eene kristallijne stof, die door alkaliën rood, door zuren geelgekleurd wordt, en daarom als indicator werd voorgesteld.

Dimethylellagzuur $C_{14} H_4 O_6 (OCH_3)_2$, verkregen door 40 uren te verhitten met KOH en CH_3I. Deze stof is onoplosbaar in organische oplosmiddelen en alkaliën, weinig oplosbaar in azijnzuuranhydride, oplosbaar in zwavelzuur. Tegenover Fe Cl_3 is zij indifferent.

Tetramethylellagzuur $C_{14} H_2 O_4 (OCH_3)_4$ kan volgens de methode met alkyljodide en kali niet verkregen worden. Het werd uit ellagzuur bereid door inwerking van diazomethaan in aetherische oplossing. In de gewone oplosmiddelen is het niet, in azijnzuuranhydride weinig oplosbaar; in zwavelzuur lost het op. Bij verhitting tot 310⁰ blijft het onveranderd. Het is met gele kleur oplosbaar in heete kaliloog. Na toevoeging van zuren scheidt de stof zich eerst bij verwarming af. (Ook bij ellagzuur is deze eigenschap opgemerkt, en verklaard door de lakton-natuur dezer lichamen).

Met phenylhydrazine levert ellagzuur zonder wateruittreding eene verbinding $C_{14} H_6 O_8 . N_2 H_3 C_6 H_5$, gele mikroskopische naaldjes, die bij koken met alkohol ontleed worden; in waterige suspensie veroorzaakt azijnzuur eerst een oplossen van de stof, later eene afscheiding van ellagzuur [1]).

De nadere studie van deze bijzondere stof (die ook ten onrechte „zuur" genoemd wordt) kan voor de constitutie der looistoffen belangrijke resultaten leveren.

Perkin (1906) verkreeg door verhitting met zwavelzuur op 230⁰ een oxydatieproduct van de samenstelling $C_{14} H_6 O_{10}$ (?) en bereidde hiervan een hexa-acetylverbinding.

5. Overige galluszuur-verwanten

Pyrogallol. De eerste pyrogallol-kristallen heeft Kunzemüller (1787) in handen gehad. Later bereidde Deyeux het eveneens, maar hij meende gezuiverd galluszuur verkregen te hebben. Braconnot herkende het in 1831 als zelfstandige stof. Hij noemde het brandig galluszuur, pyrogalluszuur, later pyrogallol. Pelouze (1834) vond, dat pyrogallol 1 groep CO_2 minder bevatte dan galluszuur, en toonde aan, dat bij de verhitting van galluszuur ook CO_2 ontwijkt.

In 1837 werd pyrogallol door Robiquet bestudeerd. Hij kon uit galluszuur niet meer dan 50% pyrogallol verkrijgen. Stenhouse (1845) gaf aan, dat de bereiding uit waterig galnotenextract goed ging volgens de methode, door Mohr (1841) aangegeven voor de benzoëzuurbereiding uit benzoë. Zooals later bleek, ontstaat pyrogallol in kleine hoeveelheid bij de droge destillatie van tal van looistoffen. (Zie o. a. Tauchert, 1883; verder hoofdstuk II.)

---

[1]) *Catellagzuur.* Zooals ellagzuur ontstaat door oxydatie van galluszuur met kaliumpersulfaat en zwavelzuur, kan men op analoge wijze uit protocatechuzuur eene soortgelijke verbinding verkrijgen, door Perkin en Nierenstein identisch geacht met het catellagzuur van Schiff (Berl. Ber. 15). Deze verbinding $C_{14} H_6 O_6$ smelt boven 360⁰ en levert eene diacetylverbinding $C_{14} H_4 O_6 (C_2 H_3 O)_2$, die bij 322—324⁰ smelt. Bij destillatie met zinkstof ontstaat fluoreen. Door oxydatie van p-oxybenzoëzuur wordt dezelfde verbinding verkregen. P. en N. schrijven het de formule $C_6 H_2 OH \left< \frac{OOC}{COO} \right> C_6 H_2 OH$ toe.

Metallagzuur werd eene verbinding genoemd, door gelijke behandeling verkregen uit m-oxybenzoëzuur. Deze stof $C_{14} H_6 O_6$ (sm. p. 273—276⁰) levert eene mono-acetylverbinding $C_{14} H_5 O_6 (C_2 H_3 O)$, sm. p. 269—271⁰. Het verkreeg daarom de formule $C_6 H_3 \left< \frac{OOC}{COO} \right> C_6 H_2 OH$.

Caseneuve (1892) geeft aan, dat galluszuur vlot in pyrogallol omgezet kan worden door verhitting met aniline e.d. Na het ophouden der gasontwikkeling stolt het product tot eene kristalbrij van $C_6H_6O_3 . 2 C_6H_5NH_2$ (sm. p. 55 à 56°). Door behandeling met benzol wordt dit ontleed, zoodat pyrogallol zuiver achterblijft. Was vroeger het sm. p. van pyrogallol bij 115° aangegeven, C. vond dit gelegen bij 132°. Andere auteurs (Kremel, Kenzel) hadden 131° aangegeven.

Eene uitvoerige beschrijving der eigenschappen van dit lichaam past niet in het kader dezer monographie. Alleen zij hier de litteratuur aangeduid: Girard (1869), Berthelot (1898), Graebe en Suter (1905), Basler Chem. Fabr. (1905), en Perkin en Steven (1906).

Pyrocatechine. Door verhitting van looistoffen wordt dit lichaam herhaaldelijk verkregen. Het werd trouwens ontdekt door Reinsch (1841), toen hij catechu droog verhitte, van daar de naam pyrocatechuzuur. De samenstelling $C_6H_6O_2$ werd door Wackenroder en Zwenger (1843) bepaald. Over het voorkomen van pyrocatechine in planten, zie deel I, hoofdstuk 3. Daaraan kan nog toegevoegd worden, dat het pyrocatechine, dat Weevers (1902) uit Salixbast won, waarschijnlijk ook een pyrochemisch product van salixlooistof is. Recente studies over pyrocatechine vindt men bij Cousin (1898), Moureu (1899) en Jannasch en Franke (1903).

Kinazuur. Het kinazuur, tetraoxybenzoëzuur, werd door Vauquelin (1806) in kinabast ontdekt, Henry en Plisson (1829) beschreven de zoutvorming; Baup (1832) vond het isomeer met cellulose, daar het (volgens de toenmalige opvatting) H en O bevatte in de verhouding van water. Fittig en Hillebrand (1878) toonden de 4 hydroxylgroepen aan, wat door Hesse (1880) bevestigd werd.

Ook over protocatechuzuur (ontdekt door Strecker, 1861) en koffiezuur (door Pfaff, 1833, ontdekt) kan hier niet nader worden bericht. Als recent kan de arbeid van D. C. Dyer over koffiezuur (Diss. Heidelberg, 1906) vermelding vinden.

De ondervermelde galluszuren-derivaten behooren tot de groep der kleurstoffen; zij worden hier kort vermeld, omdat hunne samenstelling licht kan werpen op de constitutie van looistoffen.

Rufigalluszuur. Werd door Robiquet ontdekt. Volgens Wagner (1860) verkrijgt men het door verhitting van 1 dl galluszuur met 4 dln. zwavelzuur en uitstorten in water. Malin (1867) nam bij verhitting met kali waterstofontwikkeling waar; door aether werd een kristallijne stof uitgeschud, die hij oxychinon noemde. Verder werd deze oranje kleurstof onderzocht door Löwe (1870) en Schiff, welke laatste opstelde de formule $C_6H_2(OH)_2 \overset{O}{\underset{CO-O-OC}{<>}} C_6H_2(OH)_2$.

Deze verloor hare waarde door het onderzoek van Jaffé (1870), waarbij anthraceen als product der zinkstofdestillatie werd waargenomen. De formule die Jaffé eraan gaf, nl. die van hexaoxyanthrachinon $C_6H(OH)_3 \overset{CO}{\underset{CO}{<>}} C_6H(OH)_3$ wordt nog als de juiste aangenomen, zij is bevestigd door Klubokowsky en Nölting (1875). Door sublimatie verkreeg Jaffé fraaie kristallen. Perkin (1903) verkreeg bij verhitting van galluszuurdimethylester pyrogallol en alkohol, en ten slotte ook rufigalluszuur.

Anthragallolen. Deze zijn analoog aan rufigalluszuur. Het anthragallol s.s. werd door Seuberlich (1877) verkregen door condensatie van galluszuur en benzoëzuur met zwavelzuur. Er konden 3 acetylgroepen ingevoerd worden;

de empirische samenstelling was $C_{14} H_8 O_5$. S. vatte het op als vicinaaltrioxyanthrachinon $C_6 H_4 <\begin{smallmatrix} CO \\ CO \end{smallmatrix}> C_6 H (OH)_3$.

Men krijgt dit anthragallol ook als bijproduct der galleïnebereiding bij het samensmelten van galluszuur en phtaalzuuranhydride met $Zn\ Cl_2$.

Door condensatie van m-xylylzuur en galluszuur ontstaat dimethylanthragallol (Birnkoff, 1887). Met durylzuur ontstaat trimethylanthragallol (Wende, 1887).

Door condensatie van galluszuur met moleculaire hoeveelheid symm. dioxybenzoëzuur door middel van zwavelzuur verkreeg Noah (1886) drie anthrachinonderivaten, n!. anthrachryson $C_{14} H_4 (OH)_4 . O_2$, pentaoxyanthrachinon $C_{14} H_3 O_2 (OH)_5$ en rufigalluszuur $C_{14} H_2 (OH)_6 O_2$.

Galloflavine. De olijfkleur, die eene alkalische galluszuuroplossing aan de lucht aanneemt, wordt toegeschreven aan de vorming van een gele kleurstof galloflavine. De bereiding ervan werd in 1886 voor de „Badische Anilin- und Sodafabrik" gepatenteerd als volgt: 5 dln. galluszuur worden in 80 dln. alkohol van 90⁰ en 100 dln. water opgelost, de oplossing op 5 à 10⁰ afgekoeld en 17 dln. potaschoplossing (30⁰ Bé) toegevoegd. Het mengsel wordt aan de lucht olijfkleurig, terwijl zich kristallen afzetten, die eenigszins aan ellagzuur doen denken, katoen op aluminiumbeits echter geel verven. Bohn en Graebe (1887) verklaarden het een derivaat van diphenyleenketonoxyde $C_6 H_4 <\begin{smallmatrix} O \\ CO \end{smallmatrix}> C_6 H_4$, dus voor een xanthonderivaat. (Het xanthon werd door Graebe (1887) verkregen door aan phenylsalicylzuur water te onttrekken.

Oxyketonkleurstoffen. Deze kleurstoffen kunnen volgens de „Bad. Anilin- und Sodafabrik" (1890) naar eenzelfde schema verkregen worden:

Pentaoxybenzophenon $C_6 H_2 (OH)_3 . CO. C_6 H_3 (OH)_2$, verkregen door samensmelten van galluszuur en resorcine in tegenwoordigheid van zinkchloride; bruinachtige naalden, sm. p. > 200⁰; verft groenachtig-geel.[1])

Hexaoxybenzophenon $C_6 H_2 (OH)_3 . CO. C_6 H_2 (OH)_3$, uit galluszuur en pyrogallol; lange zwakgele naalden met zijdeglans, sm. p. > 270⁰; verft groenachtig geel.

Tetraoxyphenylnaphtylketon, $C_6 H_2 (OH)_3 . CO. C_{10} H_6 OH$, uit galluszuur en α-naphtol, kristalliseert uit verdunden alkohol in harde, groene prisma's, sm. p. > 200⁰, verft katoen geel met groenen tint. (Zie ook Graebe en Eichengrün, 1892).

Galleïne. Door verhitting van pyrogallol (of galluszuur) met phtaalzuuranhydride op 190 à 200⁰ ontstaat een kleurstof galleïne, waaraan Prudhomme (1895) gaf de formule

$$C_6 H_4 <\begin{smallmatrix} C{=}O \\ | \\ C \end{smallmatrix}> O \quad C <\begin{smallmatrix} C_6 H_2 (OH) . O \\ | \qquad\quad | \\ C_6 H_2 (OH) . O \end{smallmatrix}$$

Orndorff en Brewer (1901) geven aan de form.

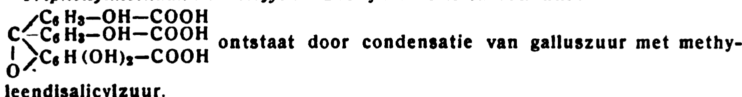
$$HOOC{-}C_6 H_4{-}C <\begin{smallmatrix} C_6 H_2 (OH)_2 \\ C_6 H (OH) \\ \| \\ O \end{smallmatrix}> O$$

met den tautomeren vorm

$$\begin{matrix} C_6 H_4{-}C <\begin{smallmatrix} C_6 H_2 (OH)_2 \\ C_6 H_2 (OH)_2 \end{smallmatrix}> O. \\ | \qquad | \\ CO{-}{-}O \end{matrix}$$

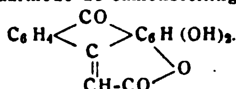
[1]) Een isomeer pentaoxybenzophenon wordt verkregen uit protocatechuzuur en pyrogallol; helgele naaldjes, gemakkelijk oplosbaar in water, alkohol, aceton en ijsazijn. Samenstelling $C_{13} H_{10} O_6 . 2H_2O$, verliest kristalwater bij 142⁰—146⁰, smelt bij 192—193⁰. Formule $C_6 H_3 (OH)_2 - CO - C_6 H_2 (OH)_3$.

Triphenylmethaankleurstoffen. Dioxyaurine tricarbonzuur:

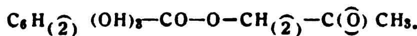


ontstaat door condensatie van galluszuur met methyleendisalicylzuur.

Styrogallol. Door condenseeren van 10 gr. kaneelzuur en 17 gr. galluszuur met 150 gr. zwavelzuur bij 45—55° ontstaat eene gele kleurstof styrogallol (Jacobsen en Julius, 1887). De ontdekkers meenden een triacetaat verkregen te hebben. v. Kostanecki echter kon slechts 2 acetylgroepen in het acetaat aantoonen, en bewees daarmede de samenstelling als o-dioxyanthracumarine



Gallacetol. Een cumarinederivaat werd door Fritsch (1893) verkregen door inwerking van monochlooraceton op natriumgallaat. Er ontstaat dan gallacetol



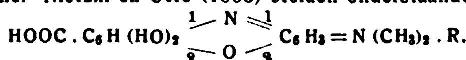
Door zwavelzuur worden de omringde atomen als water onttrokken en er ontstaat 2, 3, 4, trioxy—4, methylisocumarine.

Dioxyflavon (?) Door inwerking van gallochlooracetophenon $C_6H_2(OH)_3.CO.CH_2Cl$ op benzaldehyde in verdund alkoholische, met kali voorziene, oplossing, meenden Friedländer en Rüdt (1896) een dioxyflavon verkregen te hebben. Kostanecki en Kesselkaul bewezen in hetzelfde jaar, dat het verkregen lichaam geen flavon was.

Door gallochlooracetophenon met calciumcarbonaat te koken wordt HCl onttrokken en ontstaat anhydroglycopyrogallol $(OH)_2.C_6H_2<{}^{O}_{CO}>CH_2$

Door condensatie van trimethylgalluszure aethylester en resacetophenondiaethylaether verkregen Kostanecki en Plattner (1902) een stof die door behandeling met joodwaterstof 3. 3[1]. 4[1]. 5[1]. tetra oxyflavon leverde.

Oxazinekleurstoffen. Gallocyanine („violet solide") uit galluszuur en nitrosodimethylaniline. Nietzki en Otto (1888) stelden onderstaande formule op:

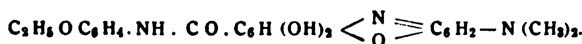


„Prune" wordt op analoge wijze uit galluszure methylester verkregen. (Kern en Sandoz, 1889):



Men geeft aan prune als verfstof de voorkeur boven gallocyanine, omdat het gemakkelijker oplosbaar is. (Zie verder de patenten van Sandoz e.a., Berl. Ber. 1890).

Gnehm en Gausser (1901) ontdekten in gallamide een uiterst geschikt uitgangsmateriaal voor oxazinekleurstoffen. Uit gallamidophenolaethylaether en nitrosodimethylaniline verkregen zij een prachtig blauwe kleurstof.



Purpurogalline. Girard (1869) verkreeg door oxydatie van pyrogallol met kaliumpermanganaat in zwavelzure oplossing oranjeroode vlokken, die door sublimatie gereinigd werden, de Clermont en Chautard (1882) bereidden

dit uit 10 gr. pyrogallol en 500 c.c. arabische gomoplossing 1 : 10. De in gom aanwezige oxydase zet in 2 maanden het pyrogallol volledig om in purpurogalline.[1])

Een galluszuuroplossing wordt door toevoeging van kaliumnitriet donker gekleurd, terwijl een gas ontwijkt. De kleur is te wijten aan purpurogalline-vorming (Hooker, 1887). Het vermoeden van Moeller (1888), als zouden de producten van inwerking van oxydantia (o. a. $K_2Cr_2O_7$) op looistoffen verwant aan purpurogalline zijn, mist grond.

6. Catechines

Kan men galluszuur als het kristallijne grondmateriaal voor de tannine-achtige looistoffen en ellagzuur voor de looistoffen van myrobalanen, divi-divi en granaatbast beschouwen; nog nauwer is het verband tusschen de catechines en de looistoffen, uit dezelfde planten verkregen. Met het opstellen eener constitutieformule voor gambir-catechine door Kostanecki en Lampe (1907) is eene nieuwe aera in de geschiedenis der rood-leverende looistoffen aangevangen.

Catechine (*s.s.*). Door Runge (1821) werd uit catechu[2]) door uittrekken met aether een kristallijne stof gewonnen, door hem „catechu-gerbsalz" genoemd. (Zie ook Döbereiner, 1831). In 1829 werd door Nees von Esenbeck het catechine opnieuw ontdekt in Uncaria-gambir; het werd verkregen door omkristalliseeren van het aetherextract uit kokend water. Hij stelde den naam catechine of naucleïne voor. Nees merkte reeds op, dat de gambir het hoogste gehalte bevatte; uit bengaalsche catechu werd minder, uit Bombay-catechu zeer weinig catechine verkregen. Büchner bemerkte den samenhang tusschen catechine en de looistof, waarom hij den naam „tanningensäure" voorsloeg. Svanberg (1837) noemde het catechuzuur, en vond bij elementair-analyse 62.5% C en 4.7% H (formule $C_{15}H_{12}O_6$). Door inwerking van kali verkreeg hij een zwarte stof, welke hij japonzuur ($C_{12}H_8O_4$) noemde. Met kaliumcarbonaat ontstond rubinzuur met 59.1% C en 3.4% H. Ook Pfaff (1837) verkreeg een dergelijk product door indrogen met ammonia.

Het onderzoek van Wackenroder (1841) bracht weinig nieuws. Zwenger (1843) en Hagen (1843) stelden voor, den naam catechuzuur weder in catechine te veranderen, daar de stof geen zure eigenschappen vertoonde. Hunne elementair-analyses verschilden onderling en van die van Svanberg.

Delffs (1848) dacht zich catechine als een ontledingsproduct van de looistof (zooals galluszuur van tannine), omdat eene waterige oplossing van ruwe catechulooistof (het aetherextract) langzamerhand kristallen van catechine afzette. Uit de omzetting van catechulooistof in catechine bij het uitdrogen van het extract verklaarde hij de weinige geschiktheid van gambir, om te looien (ook Berzelius deelde deze opvatting). Neubauer (1855) nam echter waar, dat eenmaal afgescheiden catechine zich weer bruin kleurt en tannoïde eigenschappen aanneemt.

Kraut en van Delden (1863) vonden voor bij 100° in waterstofstroom gedroogd catechine $C_{24}H_{12}O_{10}$.

---

1) Op de vorming van purpurogalline berust een colometrische salpeterzuur-bepaling in drinkwater van Rosenfeld (zie Elsner, Praxis des Chemikers, 1895, p. 665).

2) Slechts zelden wordt door de auteurs de botanische afkomst van het onderzochte product vermeld, zoodat nu eens *Uncaria*-, dan weer *Acacia*-extract als catechu werd aangemerkt.

Löwe (1868) bereidde het catechine (door hem weder catechuzuur geheeten) door catechupoeder eerst door uittrekken met koud water te zuiveren; dan het catechine met kokend water te extraheeren. De oplossing werd met loodacetaat gezuiverd. Bij koken met zwavelzuur ontstond catechuretine (= catechurood?). In 1873 vond L. de samenstelling $C_{15}H_{14}O_7$ of $C_{15}H_{14}O_7 . H_2O$. Door 8 dagen lang te verhitten met water in toegesmolten glazen buizen onder afsluiting van lucht werd het bijna volledig in catechulooistof omgezet. Voor catechulooistof vond hij $C_{15}H_{14}O_6$ of $C_{15}H_{12}O_6$ (n.l. 61.99 % C en 4.87 % H of 61.6 % C en 4.42 % H). — Liebermann en Tauchert (1880) stelden de formule $C_{21}H_{20}O_9$ op, berekend uit de samenstelling van verschillende derivaten. De samenhang tusschen catechine en catechulooistof werd door de analyses van Etti (1877) aan het licht gebracht.

Hij bereidde het praeparaat door catechu uit te trekken met 8 dln. kokend water, heet te coleeren en de vloeistof dagen lang bij een lage temperatuur te laten staan. Het ruwe catechine werd verzameld en uitgeperst, opgelost in verdunden alkohol en uitgeschud met aether. De aetherrest wordt uit water omgekristalliseerd. De gele kleurstof blijft daarbij onopgelost achter. Uit de met aether uitgeschudde vloeistof werd de looistof gewonnen. Zijne analyses deden hem voor catechine de reeds door Hlasiwetz voorgestelde formule $C_{19}H_{18}O_8$ aannemen. Bij het smelten met kali werd op 1 deel protocatechuzuur 2 dln. phloroglucine verkregen, wat E. tot de meening voerde, dat het een diphloroglucide van viervoudig gehydreerd protocatechuzuur zou zijn. De door Löwe geanalyseerde catechulooistof beschouwt hij als het eerste anhydride van catechine, $2\,C_{19}H_{18}O_8 - H_2O = C_{38}H_{34}O_{15}$.

Door verhitting van catechine op 160° verkreeg hij die verbinding, welke eveneens identisch zou zijn met het direct uit catechu uitgetrokken catechurood. Ook het dianhydride $C_{38}H_{32}O_{14}$ (verkregen door verhitting op 165 à 180°) bezit looistofkarakter. Het trianhydride $C_{38}H_{30}O_{13}$ wordt verkregen door verwarming met verdund zwavelzuur en is onoplosbaar in water. Het tetra-anhydride $C_{38}H_{28}O_{12}$ is identiek met catechuretine van Löwe. In 1881 stelde Etti voor catechine de formule $C_{18}H_{18}O_8$ op, en vond bij de kalismelting behalve de bovengenoemde producten nog pyrocatechine. Met verdund zwavelzuur op 140—180° verhit, geeft het pyrocatechine en phloroglucine, welke ook door droge destillatie verkregen werden. Met zinkstof gedestilleerd, ontstaat een weinig benzol.

Gutknecht (1891) verkreeg catechine zuiver wit, door de oplossing van het éénmaal omgekristalliseerde product zoolang met loodazijn neer te slaan, tot het neerslag wit was. Verwarming met zuren (bijv. boorzuur) of zure zouten gaf een goed kleurgevende verfstof.

Constitutie. Het beste voorschrift, om catechine zuiver te bereiden, is dat van Clauser (1903): 100 gr. catechupoeder met 100 gr. zand afgewreven, worden in een Soxhlet-apparaat met aether geëxtraheerd. Door aanroeren met water wordt de aetherrest (± 33 gr.) kristallijn. De verdere zuivering geschiedt door herhaaldelijk omkristalliseeren uit water, waarbij ten slotte een quercetinevrij praeparaat wordt verkregen.

De empirische samenstelling van catechine is $C_{15}H_{14}O_6 , 4\,H_2O$ (Kostanecki en Tambor, 1902; Clauser, 1903); sm. p. 96° (Clauser).

Door verhitting met azijnzuuranhydride en watervrij natriumacetaat ontstaat een penta-acetylderivaat (Liebermann en Tauchert, 1880; Clauser, 1903).

De tetramethylaether verkrijgt men door 30 gr. catechine op te lossen in 150 c.c. alkohol en bij de bekoelde oplossing 38 gr. dimethylsulfaat en 17 gr. KOH (opgelost in 15 c.c. water) toe te voegen. Dan wordt nog eens de gelijke hoeveelheid dimethylsulfaat en kaliloog toegevoegd; na eenigen tijd slaat

men het reactieproduct met water neer en kristalliseert uit alkohol om. Men verkrijgt dan fraaie, witte naalden, die bij 142—143° smelten. Dit lichaam $C_{15} H_{10} O_2 (OCH_3)_4$ bleek aan Kostanecki en Tambor een geschikt uitgangsmateriaal voor de studie van catechine.

Monoacetylcatechinetetramethylaether wordt gemakkelijk uit het vorige product verkregen door koken met azijnzuuranhydride en droog natriumacetaat. Uit verdunden alkohol kristalliseert het in witte naalden, die bij 92—93° smelten.

Trimethylcatechon $C_{18} H_{18} O_7$ is een chinonachtig oxydatieproduct van den tetramethylaether. Uit de formule blijkt, dat een H-atoom en een CH_3-groep weggeoxydeerd zijn en een O-atoom opgenomen.

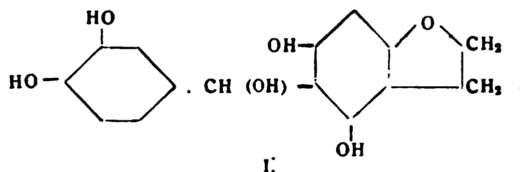
Van den tetramethylaether en het monoacetylderivaat werden nog monobroomderivaten verkregen.

Catechinepentamethylaether werd door energisch methyleeren van den tetramethylaether verkregen, sm. p. 95°.

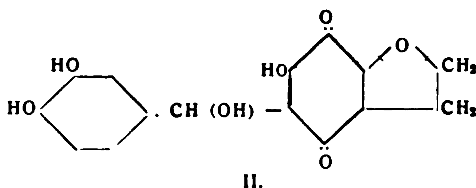
Monobroomcatechinetetramethylaether, naalden, sm. p. 173—174°.

Monobroomcatechinepentamethylaether, sm. p. 142—144°.

Catechine bezit derhalve 5 OH-groepen, waarvan 4 door dimethylsulfaat gemakkelijk methyleerbaar zijn. Het resteerende hydroxyl is moeilijk te methyleeren. Bij oxydatie van den tetramethylaether ontstaat een chinonachtig lichaam, catechontrimethylaether, dat bij verder methyleeren een tetramethylaether levert (gèle naaldjes, sm. p. 174—175°). De kalismelting leert, dat catechine één protocatechuzuurrest en een phloroglucinerest bevat. Deze feiten leidden Kostanecki en Lampe (1907) tot het opstellen van orm. I voor catechine en form. II voor catechon.



I.



II.

Het catechine-onderzoek van Kostanecki is verricht met materiaal van Merck (waarschijnlijk uit gambir). In hoeverre het juist is, dat in gambir verschillende catechines voorkomen, zooals Gautier (1878) aangeeft, is nog niet uitgemaakt. Wellicht dat zijne praeparaten in verschillenden graad met looistof verontreinigd waren.

Perkin (1904) meende dat acacia-catechine dezelfde samenstelling had als gambir- of uncaria-catechine en ook een penta-acetyl en een tetramethylverbinding levert. Later (1905) zag hij verschillen tusschen beide stoffen, die verklaard kunnen worden door het verschillend watergehalte. Acacia-catechine $C_{15} H_{14} O_6 . 3 H_2O$ (sm. p. 203 à 205°), uncaria-catechine $C_{15} H_{14} O_6 . 4 H_2O$ (sm. p. 175—177°) en $C_{15} H_{14} O_6$ (?) sm. p. 235 à 237°.

Caseneuve (1875) verkreeg uit mahoniehout een catechine $C_{20}H_{20}O_9 . H_2O$, overeenkomstig met dat uit catechu.

Van den Driessen Mareeuw (1899) scheidde uit den z. g. lokri-bast eveneens een catechine af, $C_{18}H_{18}O_8$; sm. p. 219°.

Kinoïne. Etti (1878) bracht Malabar-kino (van *Pterocarpus Marsupium*) in dubbel gewicht kokend 5% zoutzuur en kookte tot het kinorood zich afgezet had. Na filtratie werd de vloeistof uitgeschud met aether, na verdamping leverde dit een wit kristallijn lichaam, kinoïne. Uit 1 KG. kino werd 15 gram kinoïne gewonnen. Het kristalliseert in prisma's, in koud water moeilijk, in kokend gemakkelijk oplosbaar, ook in alkohol gemakkelijk oplosbaar. De oplossing verandert niet bij staan aan de lucht of bij koken met zuren. Ferrichloride kleurt rood, lijm geeft geen neerslag. Vochtige kristallen worden bij het drogen op het waterbad rood. De empirische samenstelling is $C_{14}H_{12}O_6$ (61.0% C en 4.55% H). Bij verhitting op 120—130° wordt kinoïne rood en verkrijgt het de eigenschap, lijm neer te slaan. Elementairanalyse van deze roode stof gaf 62.9% C en 4.4% H, formule $C_{28}H_{22}O_{11}$. Het bezit de samenstelling van kinorood. Bij 160° smelt de stof en wordt na eenigen tijd weer vast; de samenstelling is dan geworden 65.2% C en 4.2% H, formule $C_{28}H_{20}O_{10}$. Ook dit anhydride is rood en amorph en slaat lijm neer. Deze eigenschappen herinneren aan catechine. Door verhitting met zoutzuur op 120 à 130° gedurende 4 uur ontstond: chloormethyl, pyrocatechine en galluszuur. Etti vermoedde daarom, dat het galluszuur-pyrocatechine-methylaether zou zijn. Het door Kostanecki en Tambor (1907) verkregen trimethylgalloyl-veratrol $C_6H_2(OCH_3)_3 . CO . C_6H_3(OCH_3)_2$ zou dus als een tetramethylkinoïne opgevat kunnen worden. Er moet echter op gewezen worden, dat buiten Etti niemand kinoïne heeft afgescheiden. Lühn (1903) gelukte zulks niet. White (1903) analyseerde authentieke Malabar-kino, maar kreeg geen kinoïne, doch pyrocatechine, zooals dat ook door Eisfeldt (1854) was waargenomen.

Chebulinezuur. Dit werd door Fridolin (1884) uit de myrobalanen als kristallijne stof verkregen; het is een merkwaardig lichaam, dat nu eens aan catechine, dan weder aan tannine doet denken. De bereiding volgens Adolphi (1893) is als volgt: Het alkoholisch extract der myrobalanen wordt met 1% chloornatrium uitgetrokken en het filtraat met azijnaether uitgeschud. De azijnaetherrest (3.5% der myrobalanen) werd van galluszuur bevrijd met aether. Het resteerende ruwe chebulinezuur door omkristalliseeren gereinigd.

Het is een aromatisch oxyzuur, dat in zoetsmakende rhombische prisma's kristalliseert. Ferrichloride kleurt zwartblauw; lijm- en cinchoninesulfaatoplossing worden neergeslagen. Ammoniumvanadaat kleurt olijfgroen; bij toevoeging van een paar druppels zwavelzuur wordt het grasgroen. Barietwater kleurt malachietgroen. Goud- en zilverzouten worden gereduceerd.

De samenstelling is $C_{28}H_{24}O_{19} . H_2O$, het kristalwater ontwijkt bij 100°. De bij 110° gedroogde stof kan tot 200° zonder verandering verhit worden; bij verdere verhitting begint het samen te bakken, wordt dikvloeibaar en verkoolt.

Het gepolariseerde licht wordt door de oplossingen naar rechts gedraaid; $\alpha_D = +60.5°$.

De oplosbaarheid is in water 1 : 1479; in aether 1 : 110; azijnaether 1 : 26, spiritus 50% 1 : 5, in aceton en absoluten alkohol in bijna elke verhouding. Verdunde alkohol en aceton geven stroopige vloeistoffen.

De analyse van het barium- en zinkzout gaf aan, dat men met een één-basisch zuur te doen heeft.

Fridolin verklaart een tetrabenzoylverbinding verkregen te hebben; ook Adolphi achtte 4 benzoyl-groepen in het door hem bereide derivaat waarschijnlijk.

Meende Fridolin ook een poly-acetaat af te scheiden, Adolphi gelukte het niet, acetylgroepen in te voeren. Toch moeten talrijke hydroxylgroepen in het molecuul aanwezig zijn blijkens de producten der hydrolytische splitsing; wordt chebulinezuur n.l. in een gesloten buis met water op 100° verhit, zoo levert het 2 mol. galluszuur en 1 mol. looistof van de samenstelling $C_{14}H_{14}O_{10}$. Door koken met 20% zwavelzuur werd ± 70% galluszuur verkregen. Het optreden van suiker werd hierbij niet waargenomen; ook kon door koken met zoutzuur geen laevulinezuur verkregen worden. Fridolin meende door inleiden van zoutzuurgas in een aethylalkoholische oplossing chebulinezure aethylaether te verkrijgen; Adolphi echter vond, dat langs dezen weg naast een looistofachtig lichaam galluszuur-aethylaether gevormd werd. Met phenylhydrazine ontstaat een amorphe verbinding, sm. p. 142°.[1])

Gekristalliseerd Hamamelis-tannide. Dit typische catechine is door Grüttner (1898) uit Hamamelisbast verkregen. Het werd bereid door de waterige oplossing van het aetherisch extract met loodazijn neer te slaan; uit het neerslag werd de stof door zwavelwaterstof in vrijheid gesteld en door kristallisatie uit water in lange viltige naalden verkregen. De luchtdroge stof smelt bij 115—117° in kristalwater, wordt dan weer vast en is bij 203° weer volledig gesmolten. Het is gemakkelijk oplosbaar in heet water, aether, alkohol, azijnaether en ijsazijn. Met lijm-, eiwit- en alkaloïdeoplossingen werden neerslagen verkregen (verontreiniging?)

Het gepolariseerde licht wordt naar rechts gedraaid: $[\alpha]_D = +35.43°$.

Elementairanalyse van het bij 120° gedroogd praeparaat gaf gemiddeld 50.3% C en 4.41% H. Het watergehalte werd gevonden te varieeren van 17.7—18.2%. Het molecuul-gewicht werd bepaald op 324—338. Uit deze gegevens is de formule $C_{14}H_{14}O_9 . 5\,H_2O$ berekend.

Bij hydrolyse met zwavelzuur werd tot 86% galluszuur verkregen. Droge destillatie leverde pyrogallol.

Het gelukte niet een goed gekarakteriseerd acetaat te bereiden.

Het benzoaat gaf bij verbranding 69.6% C en 4.3% H, hetgeen leidde tot de formule $C_{14}H_9(C_6H_5CO)_5O_9$, een pentabenzoaat derhalve. Bij het trekken van een parallel tusschen deze stof en chebulinezuur kwam G. tot de conclusie, dat van identiteit geen sprake kon zijn.

Gekristalliseerde Rheum-tanniden. Als catechine-achtige stoffen behooren ook te worden aangemerkt de z.g. kristalliseerende looistoffen van chineeschen rhabarber, door Gilson (1903) afgescheiden. Zij werden verkregen door het Rheumpoeder achtereenvolgens met verschillende organische oplosmiddelen uit te trekken en de aftreksels fractionnair met aether, benzol of azijnaether neer te slaan. De verdere reiniging geschiedde evenzoo. Voor de bijzonderheden moet naar het origineel verwezen worden. De volgende lichamen werden verkregen.

Glucogalline $C_{13}H_{16}O_{10}$, vormt kleurlooze of geelachtige kristallen, die bij 200° ontleden. Zij zijn oplosbaar in 80% spiritus, houtgeest en water, moeilijk in absoluten alkohol, aceton en azijnaether, onoplosbaar in aether, chloroform, benzol en petroleumaether. In kaliloog lost de stof op met bruinroode kleur; in ammonia is de oplossing rozerood. De waterige oplossing wordt door loodacetaat, loodazijn en braakwijnsteen neergeslagen, niet door gelatine en eiwit. Bij het koken met zwavelzuur werd het gesplitst in 1 molecuul gallus-

[1]) Eutannin — een zoogenaamd kristalliseerende looistof, werd door Vogtenberger en Foehr met gelijke deelen melksuiker vermengd in den handel gebracht. Door Thoms (1906) werd deze looistof als chebulinezuur herkend.

zuur en 1 mol. glucose. Hier zou dus het gekristalliseerde galluszuur-glucoside aangetroffen zijn, waarnaar door zoovelen te vergeefs in galnoten is gezocht.

Tetrarine $C_{32}H_{32}O_{12}$, kristalliseert in kleurlooze, doorschijnende plaatjes, smelt bij 204—205° onder ontleding, is oplosbaar in 80 % spiritus, houtgeest en aceton, minder gemakkelijk in absoluten alkohol en azijnaether, onoplosbaar in water, aether, chloroform en benzol. In alkaliën is het oplosbaar. Door verdunde zuren wordt het gesplitst in d-glucose, galluszuur, kaneelzuur en rheosmine. Dit rheosmine $C_{10}H_{12}O_2$ kristalliseert in witte, rhombische naalden, sm. p. 79.5°. Het is weinig oplosbaar in water, zeer gemakkelijk in alkohol, houtgeest, aceton en aether, minder in benzol. In kaliloog lost het op, wordt echter uit deze oplossing door CO_2 weer vrij gemaakt. Het bezit alle eigenschappen van een aldehyde; reduceert ammoniakale zilveroplossing en verbindt zich met hydroxylamine en natriumbisulfiet.

Catechine $C_{15}H_{14}O_6 . 4 H_2O$, werd uit azijnzuurhoudend water in witte naalden verkregen, die bij verhitting week worden, bij 167° doorschijnend en bij 175° ontleden en opzwellen. Het is gemakkelijk oplosbaar in heet water, alkohol en aceton, weinig oplosbaar in koud water en aether, onoplosbaar in benzol. Ferrichloride kleurt de waterige oplossing groen. Bij droge destillatie ontstaat pyrocatechine. G. beschouwt het rheum-catechine als identiek met gambir-catechine.

Eucalyptus-catechines. Maiden en Smith (1895) hadden waargenomen, dat sommige Eucalyptus-kino's in water niet helder oplossen. Zij dachten oorspronkelijk de troebeling aan ellagzuur of catechine te moeten toeschrijven. Het nader onderzoek leverde echter twee nieuwe plantenstoffen van catechine-achtigen aard, n.l. eudesmine en aromadendrine. Deze stoffen werden uit het kino van *E. hemiphloia* en *E. calophylla* verkregen door het poeder met water te bevochtigen en dan met aether te extraheeren. Het aetherextract lijkt een mengsel van kristallijne en harsachtige stof. De eerste werd eudesmine genoemd. Door schudden met aether werd echter ook de harsachtige stof kristallijn verkregen: aromadendrine.

Eudesmine, $C_{26}H_{30}O_8$, smaakt zwak zoet en kristalliseert in rhombische prisma's of naalden. Het is oplosbaar in heet water, alkohol, ijsazijn, amylalkohol, aether, azijnaether en chloroform, onoplosbaar in benzol, petroleumaether en zwavelkoolstof. Smeltpunt ± 99°.

De waterige en alkoholische oplossing is neutraal. Zwavelzuur lost het op met donkere kleur, die aan den rand in purper overgaat; na een half uur is de geheele vloeistof purper. De oplossing in salpeterzuur is geel. Rookend salpeterzuur lost op onder explosie. Het is gemakkelijk oplosbaar in waterige en spiritueuze kaliloog.

Aromadendrine, $C_{29}H_{26}O_{12} . 3 H_2O$, kristalliseert in zeszijdige plaatjes, die bij 162° smelten. Het is oplosbaar in kokend water, alkohol, aether, azijnaether en amylalkohol, niet in chloroform, benzol en petroleumaether.

Zwavelzuur lost op met gele kleur, welke kleur bij verwarming in oranje overgaat. In salpeterzuur lost het karmozijnrood op, in kaliloog geel. Koperzouten geven een groenachtig neerslag. Goudchloride, zilvernitraat, ammoniakaal zilvernitraat en Fehling's proefvocht worden gereduceerd. Ferrichloride kleurt bruin; ferriacetaat geeft een neerslag.

Bij het smelten met kali werden protocatechuzuur en phloroglucine verkregen.

Verhit men aromadendrine in glycerine, zoo kan men aan het reactieproduct een intens geel gekleurde stof onttrekken, z. g. kinogeel. M. en S. vergeleken aromadendrine met Etti's kinoïne. (Ook uit het kino van *Angophora lanceolata* werd door hen een kristallijne stof gewonnen).

Paullinia-catechine. Zie hoofdstuk II.

7. Gele plantenkleurstoffen

Bij de studie der litteratuur blijkt het, dat er verwantschap in scheikundige samenstelling moet bestaan tusschen deze lichamen en de looistoffen. De catechineformule met den cumaraankern vertoont o. a. overeenkomst met chromonen en flavonen, tot welke groep talrijke plantenkleurstoffen behooren. Dat Wagner bij de moruskleurstoffen, Warden bij de cocakleurstoffen en Schmidt bij fustine aan looistoffen dachten, pleit eveneens voor den samenhang tusschen deze beide groepen. Trouwens de producten der droge destillatie en der kalismelting zijn ongeveer gelijk.[1]) Ook pleit voor verwantschap het voorkomen van kristallijne gele kleurstoffen naast looistof in dezelfde plant. Het is de overtuiging van schrijver, dat de kennis van de samenstelling der gele kleurstoffen grooten invloed zal uitoefenen op de studie der looistoffen. Men heeft zich tot nu toe blind getuurd op het digalluszuur-visioen; daarvan bevrijd, is meerdere vrijheid ontstaan en zal deze leiden tot andere inzichten.

Aan de chemie der gele kleurstoffen[2]) is verbonden de naam van Kostanecki, welke destijds zijn interessante publicaties aanving met de synthese van chrysine. Aan de bespreking dezer stoffen moge een woord vooraf gaan over

[1]) Kalismeltproducten volgens Perkin (1898).

Grondstof	Ontledingsproducten v. d. looistof.	Kleurstof.	Ontledingsproducten v. d. kleurstof.
Quebracho colorado	phloroglucine protocatechuzuur	fisetine.	resorcine protocatechuzuur
Rhus coriaria . . .	galluszuur	myricetine	phloroglucine
„ cotinus. . . .	galluszuur	quercetine	phloroglucine en protocatechuzuur
Gambir.	phloroglucine	myricetine	phloroglucine en
Catechu	protocatechuzuur	quercetine	protocatechuzuur
Kaapsche sumak. .	protocatechuzuur	quercetine	id.

[2]) Gele kleurstoffen leveren tal van planten (zie deel I, hoofdstuk II). Tschirch geeft in de „Realenzyclopaedie der Pharmazie" een overzicht dezer planten, waarbij echter ook berberine enz. zijn opgenomen. Hij deelt de natuurlijke kleurstoffen (van plantaardigen oorsprong) als volgt in (naar Perkin):

I. Pyronderivaten: *a.* xanthonen (euxanthon en gentisine); *b.* flavonen (quercetine, rhamnetine, fisetine, chrysine, apigenine, luteoline, kämpferide en morine); *c.* haematoxyline en brasiline.

II. Orcinederivaten: orceïne.

III. Indeenderivaten: carmijn.

IV. Naphtalinederivaten: lapachol, lomatiol.

V. Anthraceenderivaten: alizarine, purpurine, chrysophaanzuur, emodine, aloïne, morindine, alkannine.

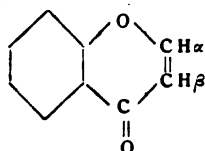
VI. Pyrrolderivaten: (haemoglobine); chlorophyl.

VII. Isochinolinederivaten: berberine.

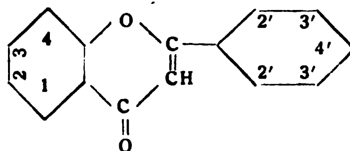
VIII. Indolderivaten: indigo.

Van deze lichamen is alleen groep I in dit verband van belang.

de „kernen". Deze zijn chromon, flavon en xanthon, die ondervermelde constitutie bezitten.

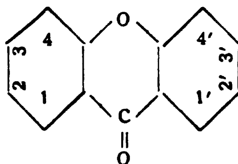


chromon.



flavon.

Is in flavon het β-H-atoom van de chromonkern door OH vervangen, dan spreekt men van flavonol; is de dubbele binding in deze kern opgeheven door toevoeging van 2 H-atomen, dan ontstaat een flavanon.



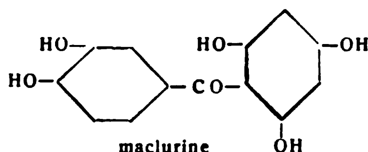
xanthon.

Morus-kleurstoffen. Chevreul (1830) scheidde een kleurstof af uit het geelhout (van *Chlorophora tinctoria Gaudich.*) die hij morine noemde. Aan Wagner (1850) gelukte het, twee gekristalliseerde kleurstoffen te verkrijgen, met name morine en moruslooistof. Het morine kristalliseert als kalkverbinding uit het waterig decoct en wordt door oxaalzuur uit deze verbinding vrij gemaakt. Het kristalliseert uit verdunden alkohol in weinig gekleurde naaldjes, samenstelling $C_{18}H_8O_{10}$.

De moruslooistof vormde het hoofdbestanddeel van de afzettingen in het hout. Zij werd hieruit door kokend water uitgetrokken en door herhaald omkristalliseeren gereinigd. Het lichaam smaakt zoet-samentrekkend, is moeilijk oplosbaar in koud, gemakkelijk in warm water, alkohol en aether. Dat Wagner bij deze stof tannide-reacties waarnam, moet verklaard worden door eene verontreiniging van de kristallijne kleurstof met moruslooistof. Bij verhitting ontstond CO_2 en een naar phenol riekend kristalliseerend lichaam, waarin W. pyrocatechine herkende. Salpeterzuur leverde een pikrinezuurderivaat. Met zwavelzuur ontstond een bruine oplossing, waaruit langzamerhand een roode stof („rufimorinezuur") uitzakte. — Delffs (1860) verkreeg door omkristalliseeren van de „moruslooistof" zuiver morine zonder looistofreacties. (De in werkelijkheid in het geelhout aanwezige looistof is evenmin kristallijn als andere). — Hlasiwetz en Pfaundler (1863) noemden de moruslooistof van Wagner maclurine en vonden dat dit lichaam bij de kalismelting phloroglucine en protocatechuzuur leverde. — Löwe (1875) scheidde de kleurstoffen morine en maclurine, zoowel als de looistof, af. Morine had de samenstelling $C_{15}H_{10}O_7 . 2\,H_2O$, maclurine $C_{15}H_{10}O_7 . H_2O$, en de moruslooistof $C_{15}H_{13}O_7$.

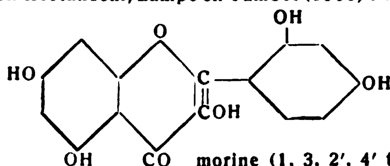
Het maclurine werd door Benedikt (1877) ook verkregen uit het bezinksel van het handelsextract van geelhout. Hij verdedigde tegenover Löwe de vroeger door Hlasiwetz opgestelde formule $C_{13}H_{10}O_6 . H_2O$, en vond ook, dat het zich door smelten met kali in protocatechuzuur en phloroglucine laat omzetten. De constitutie van het maclurine is thans bekend door de onderzoekingen van Ciamician en Silber (B. B. 1894, p. 423 en 1628; 1895, p. 1393),

Kamarowsky en Kostanecki (B. B. 1894, p. 2000); König en Kostanecki (B. B. 1894, p. 1996) en Kostanecki en Lampe (B. B. 1906, p. 4014).



Het bewijs voor deze formule werd geleverd door de identiteit van het pentamethylmaclurine (Kostanecki en Lampe, 1906) en veratroyl-phloroglucinetrimethylaether (Ciamician en Silber, 1892). Deze laatste verbinding werd door K. en L. ook synthetisch verkregen.

Voor morine geven Kostanecki, Lampe en Tambor (1906) onderstaande formule,



morine (1, 3, 2′, 4′ tetraoxyflavonol)

op grond van de overeenstemming van het synthetisch gewonnen praeparaat met de natuurlijke kleurstof.

Coca-kleurstoffen. Hoewel door schr. in het blad van *Erythroxvlon Coca* geen looistof kon aangetoond worden, zoo is er toch verschillende malen in de litteratuur sprake van een dergelijk lichaam. Wackenroder (Arch. d. Pharm. *75*, p. 26) spreekt er het eerst van; later wordt het ook door Gaedeke (Arch. d. Pharm., *82*, p. 141) vermeld. In Gmelin's handboek der chemie wordt zelfs een weg aangegeven, om het als bijproduct der cocaïne-bereiding te verkrijgen. Warden (1888) trachtte het te bereiden door uittrekken met zwavelzuurhoudenden alkohol [1]). De zure tinctuur werd bij de gewone temperatuur geconcentreerd. Het extract werd in zuur water opgenomen en zonder filtratie met aether geschud. Er scheidden zich dan gele vlokken af, die door kristallisatie uit heet water zuiver werden verkregen als een zwavelgeel, smakeloos poeder, moeilijk oplosbaar in alkohol, aether en chloroform. Elementair-analyse gaf 53.2 % C. en 5.6 % H, overeenkomende met de formule $C_{14}H_{18}O_8$ of $C_{17}H_{22}O_{10}$. Bij het smelten met kali werd protocatechuzuur, boterzuur en sporen benzoëzuur gevonden. Bij verhitting met 3 % HCl werd eene stof verkregen, die Fehling's proefvocht sterk reduceerde (berekend op glucose 42.5 %). Aan het slot van zijne mededeeling vermeldt W., dat de z.g. coca-looistof sterk aan quercitrine herinnert. Hesse (1902) doopte deze kleurstof cocacitrine en vond daarnaast nog 3 andere kleurstoffen cocaflavine, cocaflavetine en cocacetine. Op het groot gehalte quercitrine in Java-coca was reeds door Eykman (1887) gewezen; Greshoff (1889) toonde aan, dat dit in oude bladen tot 6.4 % stijgt.

Quercetine. Het quercetine (1,3,3′,4′-tetraoxyflavonol) komt in den vorm van het rhamnoside quercitrine voor in den quercitronbast (van *Quercus tinctoria*), waarin het 't eerst door Chevreul (1830) werd aangetoond. Perkin (1900) vond het verder nog in de bladen van *Rhus Metopium*, *Haematoxylon campechianum*, *Arctostaphylos uva ursi*, *Coriaria myrtifolia*. Ook het globu-

[1]) Zie ook: Niemann: Ueber eine Base in den Coca-blättern; Diss. Göttingen, 1860.

lariacitrine van *Globularia Alypum* (Tiemann, 1903) en het rutine en sophorine uit *Capparis spinosa* en *Sophora japonica* (Brauns, 1904) bleken quercetine-verbindingen (nl. quercetine-rhamnoglucosiden). Volgens een vroeger onderzoek van Perkin (1897) komt quercetine voor in gambir en catechu (0.125 %), terwijl de kleurstof osyritine (uit *Osyris tenuifolia*, d.i. Kaapsche sumak) een glucoside van quercetine bleek te zijn. In *Aesculus Hippocastanum*, *Hippophae rhamnoïdes* en *Calluna vulgaris* werd door Perkin en Newberry (1899) quercetine aangetoond. Ook Rochleder (1843) vond quercetine in *Calluna vulgaris*. Bolley vond het behalve in duindoorn nog in de geelbessen (deze vruchten van *Rhamnus tinctoria* bleken later een quercetinemethylaether te bevatten) en in het fisethout van *Rhus cotinus* (de fisetkleurstof fustine is geen quercetinederivaat). Het door Rochleder (1848) uit thee afgescheiden boheazuur hielden latere onderzoekers (o. a. Nanninga) voor quercetine. In hoeverre de kleurstof werkelijk met quercetine identiek is, verdient nog nadere bevestiging. De gelijkenis der flavon-derivaten onderling maakt eene verwisseling dezer lichamen onderling gemakkelijk. Eerst als door smeltpunt, elementairanalyse, enz. de identiteit gebleken is (zooals bij rutine en sophorine), is men zeker.

Luteoline. (1, 3, 3', 4'-tetraoxyflavon). Dit werd eveneens door Chevreul het eerst uit de wouw (*Reseda luteola*) verkregen. Perkin en Newberry (1899) toonden het ook aan in *Genista tinctoria* (naast genisteïne). Kiliani en Meyer (1902) herkenden het ook in de gele digitaliskleurstof, door den ontdekker Fleischer (1898) digitoflavon gedoopt.

Chrysine. Het door Piccard (1873) uit de knoppen van verschillende *Populus*-soorten afgescheiden chrysine bleek te zijn 1,3-dioxyflavon.

Kämpferol is 1, 3, 4' trioxyflavonol.

Fisetine (3, 3', 4'-trioxyflavonol) is een splitsingsproduct van de gele kleurstof van het fisethout (van *Rhus cotinus*). Deze kleurstof, fustine, is het rhamnoside van fisetine [1]).

Apigenine uit de *Apium petroselinum* is 1, 3, 4'-trioxyflavon (staat derhalve in nauw verband met kämpferol).

Kämpferide uit de *Alpinea officinarum* is 4' methylkämpferol of 1, 3, dioxy-4'oxymethylflavonol.

Myricetine (1, 3, 3', 3', 4' pentaoxyflavonol?) is de kleurstof uit *Myrica Nagi*, door Perkin ook in *Rhus coriaria* en *Rhus cotinus* teruggevonden.

Rhamnetine. In de geelbessen komt deze kleurstof voor; is een quercetine monomethylaether van nog niet bekende samenstelling. Het isorhamnetine (eveneens monomethylquercetine) is evenmin synthetisch verkregen. Deze laatste kleurstof komt voor in *Cheiranthus Cheiri* en *Delphinium Zalil*.

Rhamnazine. Deze kleurstof van de geelbessen (van *Rhamnus infectoria* en *R. oleoïdes*) is dimethylquercetine. Waar de methylgroepen geplaatst zijn, is nog onbekend.

Acacetine. De kleurstof uit de bladen van *Robinia pseudacacia* werd door Perkin (1900) bereid. Deze verbinding $C_{16} H_{12} O_5$ bevatte een methoxylgroep, leverde een diacetylderivaat en gaf bij het smelten met kali phloroglucine, p. hydroxybenzoëzuur en weinig protocatechuzuur. De kleurstof, die bij het ontmethyleeren ontstaat, komt in eigenschappen met apigenine overeen. Acacetine kan als monomethylapigenine opgevat worden.

---

1) Over de constitutie van fisetine, quercetine en chrysine, zie Kostanecki en Tambor (1895). — Wat Schmidt (1886) beschrijft als fustine-tannide, een glucosidelooistof van fisetine, is een mengsel van het glucoside fustine met de looistof van het fisethout.

Genisteïne. In *Genista tinctoria* vonden Perkin en Newberry (1899) naast luteoline een kleurstof van de samenstelling $C_{14}H_{10}O_6$, genisteïne. Een tetrabroomderivaat werd verkregen. Bij het smelten met kali werd naast phloroglucine een zuur gewonnen van de samenstelling $C_8H_8O_3$, sm. p. 147°—149°, dat identiek scheen met p. hydroxyphenylazijnzuur.

Uva-ursi kleurstof. De kleurstof der berendruifbladen vertoont veel overeenkomst met quercetine, doch wijkt hiervan af door eene kleurreactie met kali. Perkin (1898) verkreeg haar in gele naalden van de samenstelling $C_{15}H_{10}O_7$. Bij het acetyleeren traden 5 acetylgroepen in. Smelten met kali voerde tot protocatechuzuur en phloroglucine.

Gossypetine. In de bloemen van katoen of *Gossypium herbaceum* werd door Perkin[1] (1899) eene nieuwe kleurstof, gossypetine, ontdekt. De oplossing werd door alkaliën oranjerood, bij oxydatie groen. De hexa-acetylverbinding was kleurloos, smolt bij 216°. De producten der kalismelting waren phloroglucine en protocatechuzuur.

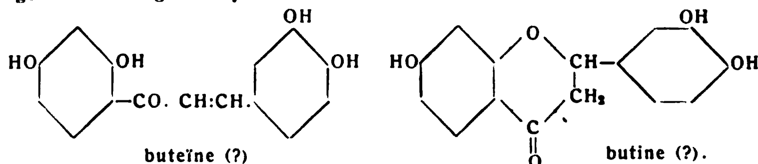
Myrticolorine. Smith (1898) vond in de bladen van *Eucalyptus macrorhyncha* 10 % eener gele kleurstof, *myrticolorine*, die vergelijkbaar was met de kleurstoffen uit *Viola tricolor* en *Colpoon compressum.*

Gentisine. De gele kleurstof der gentiaanwortels, gentisine, gentianine of gentiaanzuur heeft verschillende auteurs door de phenol-ijzerreactie op een dwaalspoor gebracht. Zij is de oorzaak der foutieve opgaven betreffende gentiaanlooistof. Bij het smelten met kali ontstaat phloroglucine, hydrochinoncarbonzuur en azijnzuur. Het is 2- methoxyl- 1′, 3′-dioxyxanthon.

Euxanthon. Het euxanthon is een splitsingsproduct van euxanthinezuur, de gele kleurstof uit Indisch geel (puree). Bij het smelten met kali ontstaat hydrochinon, resorcine en tetraoxybenzophenon. Bij de zinkstofdestillatie verkrijgt men diphenyleenmethaanoxyde. Het is 3,2′-dioxyxanthon.

Vitexine. Is door A. G. Perkin (1898) verkregen uit het N. Zeelandsch verfhout van *Vitex littoralis*, en is tevens een splitsingsproduct van het met de „amidon soluble" dèr botanische auteurs (Sanio, 1857; Nägeli, 1860; Dufour, 1885) identische glucosied saponarine, door G. Barger (1904) onderzocht. Vitexine, $C_{15}H_{14}O_7$, sm. p. 260°, behoort tot eene nieuwe klasse van flavon-kleurstoffen, evenals scoparine (vermoedelijk methoxyvitexine).

Butea-kleurstoffen. De bloemen van *Butea frondosa* dienen in Indië tot het bereiden eener gele verfstof. Zij bevatten een rood leverende looistof (die bij het smelten met kali protocatechuzuur en phloroglucine geeft) en een kristallijne gele kleurstof met de reacties van fisetine (Hill, 1903). Hummel en Perkin (1903) noemden deze kleurstof buteïne, $C_{15}H_{10}O_5$. Bij de kalismelting werden resorcine en protocatechuzuur verkregen. Bij het verwarmen met zwavelzuur levert buteïne een verfstof, die in verfkracht met alizarine overeenkomt. Zij vermoedden, dat buteïne in 2 modificaties voorkomt, eene kleurlooze en eene gele. In 1904 gaven zij als formules voor deze lichamen



buteïne (?) butine (?).

[1]) Perkin (1897) kon geen quercetine-achtige kleurstof vinden in valonea, divi-divi, myrobalanen, *Punica Granatum* en *Quercus infectoria.* Hij schrijft daarom het gebruik als verfstof dezer producten toe aan een ellagzuurgehalte (?).

HOOFDSTUK II

SCHEIKUNDIGE GEAARDHEID DER LOOISTOFFEN

1. Algemeene beginselen

Nomenclatuur. Aan het einde der achttiende eeuw, toen de eerste pogingen tot afscheiding der looistoffen plaats vonden, sprak men van „adstringeerend beginsel" of „looiende extractiefstof". Deze laatste naam werd langzamerhand verkort tot looiende stof, looistof. De benaming „tannin" is het eerst gebezigd door Proust. Toen in 1835 Pelouze aan galnotenlooistof zure eigenschappen meende op te merken, noemde hij deze stof „acide tannique", welke naam zelfs thans nog gebezigd wordt, nu bekend is, dat de looistoffen geen zuurkarakter bezitten. Ook Braemer (1890) noemde de looistoffen „acides tanniques", bijv. acide quercitannique; de geheele groep duidde hij aan als „tannins" en de looistoffen, te zamen met verwanten, als „tannoïdes". Soortgelijk werden de looistoffen door Waage (1891) „gerbstoffartige Körper" genoemd; door Kunz-Krause (1898) tannoïden — ten onrechte, daar er echte looistoffen mede aangeduid worden en geen looistofachtige lichamen. Het is rationeel voor deze klasse den naam *looistoffen* te behouden en dus te spreken van eikenbastlooistof, divi-divilooistof, etc. Als latijnsche benaming werd door schr. (1906) *tannidum*, als met de tegenwoordige nomenclatuur der plantenstoffen overeenkomend, voorgeslagen [1]).

Uit het bovenstaande blijkt tevens, dat het oude pharmaceutisch synoniem voor tannine „acidum scytodephicum" beter luidt: „principium scytodephicum".

Definitie. Wat is éen looistof? Op deze vraag zijn vele *verschillende* antwoorden gegeven. In deel I, hoofdstuk III, is ver-

1) De verschillende leden der groep kunnen desgewenscht worden aangeduid door voorvoeging van den geslachtsnaam van de plant en de afkortingen cor-, lig-, fruc-, gal-, fol-, radi- en rhizo- voor bast-, hout-, vrucht- en overige looistoffen. Zoo voor galnotenlooistof (tannine): Quercus-gal-tannidum; myrobalanenlooistof: Terminalia-fruc-tannidum; quebracholooistof: Quebrachia-lig-tannidum.

meld, hoe de plantkundige looistof noemt elk lichaam, dat zich met ferrizouten blauw of groen kleurt, of dat met kaliumbichromaat een donkerkleuring veroorzaakt. Ook Beilstein acht de eenige eigenschap, die alle stoffen van deze groep gemeen hebben, de blauwe of groene verkleuring met ijzerzouten; hiermede komt de definitie van Nickel (1889): aromatische verbindingen, die hydroxylgroepen in de kern bevatten (kortweg dus: „phenolen") overeen. Het is echter ongerijmd, phenol, salicylzuur, morphine tot de looistoffen te rekenen. In Husemann en Hilger's „Pflanzenstoffe" (1880) komt een lange definitie voor, die onjuist is, daar zij berust op toen heerschende dwaalbegrippen over looistof. (Zie ook dl. I, blz. 211 en het voorwoord blz. V).

Volgens schr. is „looistof" een collectief begrip, waaronder moeten worden saamgevat: *veelwaardige phenolen, die in staat zijn de dierlijke huid in leder om te zetten, samentrekkend smaken en nog in* 0.5 % *oplossing eiwit- en alkaloïde-oplossingen neerslaan.* Stoffen, die aan deze definitie niet voldoen, zooals z.g. koffie-, strychnos-, matélooistof, zullen niet tot deze groep gerekend kunnen worden. Natuurlijk is het mogelijk, dat, indien eenmaal de struktuur der looistoffen bekend is, deze blijken op verschillende plaatsen in het systeem der koolstofverbindingen te behooren (hoewel de waarschijnlijkheid, dat zij ver uit elkander komen, niet groot is). Maar ook dan blijft het begrip „looistof" van waarde, evengoed als na de synthese van coniïne, trigonelline en nicotine het begrip „alkaloïden" van kracht bleef.

Classificatie. De oudste indeeling der looistoffen is die in ijzer groen- en ijzer blauwkleurende, waarvan het eerst bij Berzelius sprake is. Geiger (1829) bemerkte, dat deze kleuring der plantenaftreksels met ferrichloride in elkander overgingen, indien men het aanwezige zuur neutraliseerde of wijnsteenzuur toevoegde. Hij concludeerde tot de identiteit van alle looistoffen (!). Ook Cavallius (1842) toonde aan, dat ijzer groenkleurende looistoffen bij aanwezigheid van bepaalde lichamen blauw gekleurd werden. Reinsch (1866) zag, dat de ijzer blauwkleurende looistof van sumak door ferrichloride en ammoniumacetaat volledig neergeslagen werd; de ijzer groenkleurende van *Berberis* niet, wat niet te verwonderen is, daar de groene ijzerreactie van het *Berberis*-aftreksel geenszins van looistof afkomstig is. Büchner (1835) vermoedde evenals

Geiger de identiteit van alle looistoffen. De ijzerreactie schreef hij toe aan andere lichamen (bij catechu bijv. aan catechine). Het gelukte hem werkelijk uit galnoten een stof te bereiden, die wel met lijm maar niet met ijzer reageerde (verontreiniging met zwavelzuur?). Berzelius betwijfelde terecht de juistheid van deze waarnemingen. Nickel (1890) wees op het groot aantal andere stoffen, die met ijzer op soortgelijke wijze reageeren. Braemer kritiseerde de indeeling volgens de ijzerreactie, door deze te vergelijken met eene indeeling der metalen naar de kleur van het sulfide. Inderdaad heeft deze indeeling niet de geringste wetenschappelijke waarde.

Wèl heeft men later van qualitatieve reacties gebruik gemaakt voor eene groepeering der looistoffen ter identificeering van looistofaftreksels. In 1894 stelde n.l. Procter een 9-tal tabellen op, waarin eene reeks qualitatieve reacties der meest verschillende looimiddelen worden vermeld. Ook Andreasch (der Gerber, 1894, p. 195) geeft een uitvoerige tabel der reacties van alkoholische looistofaftreksels. Over de reacties van verschillende eikenbast-looistoffen, zie Trimble (1894). Volgens Procter (1879) wordt Weselsky's phloroglucinereactie (zie deel I p. 208) ook gegeven door de looistoffen, die een phloroglucinekern bevatten. De vanilline-zoutzuur reactie [1]) beveelt Winckel (1904) aan ter groepeering van looistoffen. Stiasny (1905) onderscheidt 2 groepen van looistoffen naar de inwerking van formaldehyde. De zoogenaamde protocatechu-looistoffen zouden volkomen neergeslagen worden; de pyrogallol-looistoffen niet of weinig. Van de eerste groep wordt een deel ook koud volkomen neergeslagen, een ander deel slechts onvolkomen. Nierenstein (1906) geeft aan, dat zg. pyrocatechine-looistoffen met azobenzolchloride reageeren, terwijl pyrogallol-looistoffen het niet doen. (Het reactieproduct wordt verkregen door bij eene looistofoplossing koud $^1/_2$ $^0/_0$ azobenzolchloride-oplossing te voegen). Door middel van reagentia kan men natuurlijk niet anders dan eene practische groepeering verkrijgen, voor rationeele classificatie is dit middel ongeschikt.

---

[1]) *Phloroglucine-vanilline reactie*. Aan Etti (1882) gelukte het, uit het roode condensatieproduct, dat bij deze reactie ontstaat, eene in kleurlooze naalden kristalliseerende stof te bereiden, door deze HCl-vrij te maken. Een mol. vanilline had zich met 2 mol. phloroglucine verbonden.

Met pyrogallol werd eene overeenkomstige verbinding gewonnen.

Eene poging, om de toen bekende feiten overzichtelijk te maken, van Laurent (1850, 1852), bestond in het omrekenen der looistofformules op gelijk zuurstofgehalte. Er zouden dan homologe reeksen ontstaan bijv. galluszuur $C_{14}H_6O_{10}$ [1]; catechine $C_{18}H_{10}O_{10}$; tannine $C_{14}H_6O_{10}$, catechulooistof $C_{19}H_{10}O_{10}$, koffielooistof $C_{20}H_{12}O_{10}$. Door Wagner werd op de formules van Laurent kritiek uitgeoefend. Het bleek niet doenlijk, alle looistoffen in dergelijke reeksen onder te brengen. Ook Grabowsky (1868) had met zijn reeks met 26 koolstofatomen weinig succes. Hij berekende voor kastanjelooistof $C_{26}H_{24}O_{12}$, voor de phlobaphenen daarvan $C_{26}H_{22}O_{13}$ en $C_{26}H_{24}O_{13}$; (voor eikenphlobapheen $C_{26}H_{24}O_{14}$), kastanjerood $C_{26}H_{22}O_{11}$, voor filixrood $C_{26}H_{18}O_{12}$. De formuleering van twijfelachtige analyseresultaten kon natuurlijk geen waarde hebben.

Langen tijd gold als de meest geschikte indeeling die van Wagner (1866) in pathologische en physiologische looistoffen. Onder de laatste werden alle looistoffen begrepen met uitzondering van die der galnoten. Deze laatste, de pathologische, zouden bij splitsing galluszuur en suiker leveren, bij verhitting pyrogallol, en niet in staat zijn leder te vormen. De physiologische zouden geen galluszuur afsplitsen, bij droge destillatie pyrocatechine leveren, en wèl geschikt zijn voor looimiddel. Dat eerstgenoemde wel degelijk leder geven, is herhaaldelijk bewezen (vergel. Paessler, 1894). Dat geen der zg. physiologische looistoffen galluszuur en pyrogallol levert, is eene onjuistheid. Chemisch zoowel als botanisch is deze indeeling van onwaarde (vergel. Waage, 1890). Ook de indeeling van Schering [2] is minder juist. Deze erkent 2 groepen nl. I, looistoffen van physiologische beteekenis en II excretieve looistoffen, *a.* normale looistofhoudende excreten; *b.* pathologische looistofhoudende excreten. Hier worden onder physiologische looistoffen alleen die verstaan, welke een bijzondere rol in het plantenleven spelen, zooals in kiemplanten bij *Drosera*, in de gewrichten van *Mimosa pudica*. Onder II*b* worden de gallooistoffen ondergebracht, onder II*a* alle overige.

Van de scheikundige classificaties moet in de eerste plaats die

---

[1]) De hoeveelheid H-atomen moet volgens de tegenwoordige opvatting verdubbeld worden.

[2]) Tannin, Gallussäure und Pyrogallussäure. Bearbeitet von der Chemischen Fabrik auf Aktien vorm. E. Schering, Berlin, 1886.

van Hlasiwetz (1867) genoemd worden. Hij bracht ze in een der 6 groepen, waarin die stoffen verdeeld werden, die bij hydrolyse suiker leveren nl.: glucosiden, phlorogluciden, phloro-glucosiden, gummiden, manniden en stikstofhoudende glucosiden. De looistoffen behooren meerendeels thuis onder groep 2, 3 of 4. Echte glucosiden zijn er niet onder te vinden, zulks was reeds H. duidelijk.

De splitsingsproducten, bij de kalismelting verkregen, doen 2 groepen van phlobaphenen erkennen: n.l. *a.* die alleen protocatechuzuur leveren (chinarood, chinovarood, sparrenrood, etc.) en *b.* die protocatechuzuur en phloroglucine leveren (filix-, ratanhia-, kastanjerood, etc.)[1]).

Meer rationeel was de classificatie van Braemer (1891), in looistoffen:

1. met galluszuurrest, zonder phlobapheenvorming;
2. met galluszuurrest en phlobapheenvormend (eikenbastlooistof-type);
3. met protocatechuzuurrest en phlobapheenvormend (catechu-, kino- en quebracholooistof);
4. met ellagzuurrest (divi-divi; myrobalanen);
5. glucosidische looistoffen als koffie-, maté-en cocalooistof. (Deze zijn in de laatste jaren gebleken geen looistofkarakter te bezitten);
6. phloroglucosiden, waaronder alle overige looistoffen worden saamgevat, die bij de kalismelting phloroglucine en protocatechuzuur leveren (groep 3 van Hlasiwetz).

Op deze indeeling naar Braemer berust het systeem van Kunz-Krause (1898), waarin de looistoffen naar haren scheikundigen aard worden gerangschikt. Het is reeds te voren opgemerkt, dat de grondslagen van dit systeem weinig hecht zijn. K.-K. nu onderscheidt 4 groepen, n.l. I uitgangsverbindingen (tannogenen van Brämer); II echte tannoïden; III glucotannoïden en IV phloroglucotannoïden. Groep I en II vormen de hoofdgroep niet-glucosidische tannoïden, III en IV de glucosiden). Al naarmate bij hydrolyse eene hexose of eene pentose ontstaat, spreekt hij van 6- of 5-glucosiden.

---

1) De indeeling van Sonne (1891), op de ontleedbaarheid bij het verwarmen met water gegrond, in uiterst gemakkelijk ontleedbare (wilgentype), gemakkelijk ontleedbare (valoneatype) en moeilijk ontleedbare (eikentype) heeft hoogstens voor de praktijk waarde.

HOOFDGROEP I: Niet-glucosidische tannoïden.

Groep I: Uitgangsverbindingen.

1e *Ondergroep*: Oxyzuren van de benzolreeks.
a. Protocatechuzuur, *b.* Galluszuur.

2e *Ondergroep*: Oxyzuren van de styrolreeks.
Koffiezuur = dioxykaneelzuur.

Groep II: Echte tannoïden.

1e *Ondergroep*: Protocatechutannoïden.
A. Protocatechu-anhydride-tannoïden.
a. Benzolderivaten: diprotocatechuzuur (Schiff, 1882),
b. Styrolderivaten: onbekend.

B. Protocatechu-keton-tannoïden.
a. en *b.* onbekend.

C. Oxydatieproducten van de oxyzuren der protocatechuzuurreeks.
a en *b.* onbekend.

2e *Ondergroep*: Gallotannoïden.
A. Galloanhydride-tannoïden.
a. Benzolderivaten.
1. Digalluszuur (Schiff). 2. Trigalluszuur (?), door Gautier in chineesche galnoten vermoed. Ook chebulinezuur wil K.-K. hier plaatsen.
b. Styrolderivaten: onbekend.

B. Galloketontannoïden.
a. Benzolderivaten.
1. Gallylgalluszuren („Ketonlooizuren" van Etti, 1889). 2. Methoxygallylgalluszuren (Etti).
b. Styrolderivaten: onbekend.

C. Oxydatieproducten van de galluszuurreeks.
a. Benzolderivaten.
1. Ellagzuur. 2. Ellageenlooistof (uit myrobalanen en divi-divi). 3. Purpurogalline. 4. Galloflavine.

D. Condensatieproducten van de galluszuurreeks.
a. Benzolderivaten.
1. Rufigalluszuur. 2. Anthragallol. 3. Pentaoxyanthrachinon. 4. Styrogallol. [1]) 5. Gallocyanine. 6. Prune. 7. „Gallaminblau". Deze kleurstoffen zonder tannidekarakter werden alleen vermeld om den samenhang met de looistoffen.

HOOFDGROEP II: Glucosiden.

Groep III: Glucotannoïden.

1e *Ondergroep*: protocatechuglucotannoïden.
a. Benzolderivaten, α, protocatechu-6-glucotannoïden en β. pro-

[1]) De structuurformule, die K.K. voor styrogallol vermeldt, is onjuist.

tocatechu-5-glucotannoïden. Hier zou het zoogenaamde „fustintannide" van Schmidt thuis behooren (vergel. daarover blz. 68).

b. Styrolderivaten, α, protocatechu-6-glucotannoïden, zoogenoemde koffie- en matélooistoffen. β, protocatechu-5-glucotannoïden: hiertoe zouden waarschijnlijk china- en chinovalooistof behooren, daar zij bij de kalismelting protocatechuzuur en azijnzuur leveren (evenals koffiezuur).

Tot de protocatechutannoïden worden verder gerekend de looistoffen (?) van Rochleder en zijne leerlingen: 1. galitanzuur; 2. callutanzuur; 3. leditanzuur en 4. rhodotanzuur.

2e *Ondergroep*: galloglucotannoïden.

a. Benzolderivaten; α, gallo-6-glucotannoïden: Hiertoe zouden glucose-verbindingen van het gewone tannine behooren. β, gallo-5-glucotannoïden: onbekend.

b. Styrolderivaten: onbekend.

Groep IV: Phloroglucotannoïden.

1e *Ondergroep*: protocatechu-phloroglucotannoïden.

a. Benzolderivaten: catechu-, quebracho-, filix-, hop-, ratanhia-, kola-, kastanje- en tanacetum-looistoffen, die bij de kalismelting phloroglucine en protocatechuzuur geven.

b. Styrolderivaten: oenotannine van Gautier, omdat het bij de kalismelting koffiezuur en phloroglucine geeft.

2e *Ondergroep*: Gallophloroglucotannoïden: onbekend.

Ligt er in het streven van Kunz-Krause, om een chemisch looistofsysteem op te stellen, veel verdienstelijks; het resultaat moet echter als minder geslaagd beschouwd worden. De tijd voor een dergelijk gedétailleerde groepeering is nog niet aangebroken, getuige het groote aantal onbekenden, waardoor het systeem op het eerste gezicht uiterst verward lijkt.

Beter is daarom de voorslag van Trimble (the Tannins, II) om voorloopig 2 groepen te onderscheiden naar het koolstofgehalte, n.l. die met ± 52.2% C. en die met ± 59.5 % C., de eerste noemt hij de galnotengroep (gallus-, kastanje-, granaat- en sumaklooistof), de tweede de eikengroep (eikenbast-, mangrove-, canaigre-, ratanhia-, kino-, catechu- en tormentillalooistof). Ook in reacties met ferrichloride, kalkwater en broomwater en in de splitsingsproducten uit zich het onderscheid tusschen beide groepen.

Dat Trimble echter teveel afging op de empirische samenstelling blijkt hieruit, dat hij dáárom de looistof van granaatbast identiek verklaarde met die van galnoten.

Schr. stelt volgende indeeling als de op dit oogenblik meest gewenschte voor:

I. Oerstoffen: de catechines.

II. Echte looistoffen.

a. gallusgroep (gallus-, thee-, sumaklooistoffen);

b. ellagzuurgroep (divi-divi-, algarobilla-, myrobalanen-, granaatlooistof);

c. eikenbastgroep (het overgroote aantal rood leverende looistoffen).

III. Onechte looistoffen (koffie-, maté-, hoplooistof, igasuurzuur).

Het is niet onmogelijk, dat de looistoffen van groep IIb later blijken in IIa gebracht te moeten worden; dat zij slechts secundaire producten zijn, niet gepraeformeerd in de plant voorkomend, maar na het inzamelen door oxydase-werking uit galluslooistoffen ontstaan.

Bereiding. De bereidingsmethoden van tannine s. s. van Berzelius en zijne voorgangers zijn reeds in hoofdstuk I besproken. Na hem werd gedurende geruimen tijd de Rochledersche bereiding met loodacetaat toegepast, naar de omstandigheden gewijzigd. In den regel werd het waterig decoct met een weinig loodacetaat gezuiverd; het donkergekleurde neerslag afgefiltreerd en in het filtraat de looistof met loodacetaat gepraecipiteerd. De hieruit verkregen stof werd in water opgelost, de oplossing met loodazijn bedeeld, het gevormde neerslag met azijnzuur uitgetrokken en uit de azijnzure oplossing de loodverbinding met ammonia neergeslagen. Dat dit zuiveringsproces niet ten volle naar het doel leidt, blijkt wel uit de afwijkende verbrandingscijfers, van 1840-1860 verkregen. Eene verbetering was daarom het vermijden van loodacetaat door Löwe (1868); hij bezigde uitsluitend neutrale stoffen bij de bereiding, en voorkwam daardoor ontleding. Zijne methode, de oplossing van het spiritueus extract in water zuiveren met chloornatrium en achtereenvolgens met aether en azijnaether uitschudden, is bij eikenlooistof beschreven. Etti bracht tegen azijnaether in, dat de looistof dit bij verwarming schijnt te ontleden en het gevormde azijnzuur dan de looistof ontleedt. Grooter bezwaar is echter, dat behalve eikenlooistof weinige der rood leverende looistoffen in azijnaether gemakkelijk genoeg oplossen. Het bezigen van aceton als uittrekmiddel, zooals Trimble in 1894 voorsloeg, is bij het meerendeel der looistoffen niet toe te passen

door de geringe oplosbaarheid in deze vloeistof. Als gezegd, kan men de oplosbaarheid verhoogen door toevoeging van water, voor de bereiding tot een bedrag van 25% onder het uitgangsmateriaal te mengen. Thans is de uitschudmethode voor looistoffen verlaten, ook al omdat de laatste sporen azijnaether hardnekkig de looistof blijven verontreinigen. Men bezigt nu de gefractionneerde praecipitatie van oplossingen in neutrale vloeistoffen met andere neutrale vochten, waarin de looistof moeilijk oplosbaar is (zie Gilson, 1903). Körner en Petermann (1906) bereidden van looistofrijke plantendeelen aftreksels met heeten alkohol; deze werden geconcentreerd en met aether neergeslagen. Deze neerslagen bleken echter geenszins zuivere looistoffen. Daarom werden verschillende fracties met aether neergeslagen en deze alle aan elementairanalyse onderworpen. Zoo ontstond volgende instruktieve tabel:

Looistof uit:		FRACTIES				
		I	II	III	IV	V
Quebrachohout	C. .	62.55	63.4	63.68	63.63	63.71
	H. .	4.79	4.64	4.65	4.91	4.81
Eikenhout	C. .	49.88	51.50	52.34	53.05	—
	H. .	4.50	4.48	4.54	4.80	—
Kastanjehout	C. .	49.41	50.37	50.98	51.29	—
	H. .	4.67	4.77	4.52	4.40	—
Acaciabast	C. .	50.21	52.15	57.94	57.36	—
	H. .	5.58	5.61	5.40	5.56	—
Mangrovebast	C. .	56.90	—	—	—	56.17
	H. .	5.09	—	—	—	4.94

Door Franke (1906) werd in acaciabast de aanwezigheid eener 2e looistof vermoed, die de lage cijfers der eerste fracties zou veroorzaken. Mijne ervaring is, dat de eerste neerslagen het grootste gehalte aan koolhydraat bezitten, en daardoor een laag C-gehalte.

Reacties. De qualitatieve proeven, waarmede men looistoffen in het algemeen aantoont, vonden vermelding in het hoofdstuk over physiologie van het vorige deel; die, welke in het bijzonder voor tannine gelden, zijn hiervoren beschreven (blz. 35). Onder die zoogenoemde specifieke tanninereacties zijn er eenige, die ook bij andere looistoffen opgaan, bijv. de reacties van Rawson en Klunge. Maiden (1887) onderzocht talrijke planten zoowel qualitatief als quantitatief op looistof. Uit zijne tabellen blijkt, dat de in bijna elk looistof-

onderzoek vermelde braakwijnsteen al een weinig betrouwbaar reagens is. Dit is ook mijne ervaring; zelfs in vrij geconcentreerde oplossing (bijv. 1%) kan men somtijds geen neerslag verkrijgen. Als orienteerende proef beveelt M. aan, bij een droppel planten-extract een droppel zwavelzuur te voegen; de intensiteit van de kleur neemt toe met het looistofgehalte. Kelhofer (1903) nam waar, dat de looistof van vruchten bij koken met zoutzuur of zwavelzuur een violette kleur aanneemt, ook eiken- en kinolooistof gaven deze reactie; niet tannine en zoogenoemde koffielooistof. Versche doorsneden van peren geven bij behandeling met rookend zoutzuur roodkleuring der sclereïden te zien (de looistof-igninereactie). Dat de looistoffen bij het aantoonen van andere plantenstoffen verwarring kunnen geven, werd door Beitter en Brissemoret aangetoond. Beitter vond, dat de digitalinereactie van Kiliani[1]) ook door kina- en guaranalooistof gegeven wordt; Br. (1900), dat zij bovendien doorging voor koffiezuur, ratanhia-, kola-, filix-, tormentilla- en galnotenlooistof; ook rufigalluszuur en safrol geven dergelijke kleuringen. Dat looistoffen zuur reageeren, is niet juist, wel zijn zure verontreinigingen bijv. galluszuur moeilijk te verwijderen. Dat oplossingen van meeratomige phenolen in tegenwoordigheid van sommige andere lichamen, bijv. borax, zure reactie kunnen aannemen, toonde Lambert (1889) aan.

In 1898 deelde Kunz-Krause de looistofreacties in drie groepen in: 1°. die van galluszuur, 2°. die van galluszuur en de anhydriden daarvan en 3°. die, welke alleen aan de anhydriden eigen zijn. De laatste groep omvat dan de algemeene looistofreacties; de looistoffen op te vatten als anhydriden van galluszuur en protocatechuzuur, is echter vooralsnog niet gerechtigd.

Eigenschappen. De looistoffen bezitten volgende gemeenschappelijke hoedanigheden. Het zijn veelwaardige phenolen, welke een protocatechuzuur- of galluszuurrest bevatten, met een hoog molecuulgewicht ($\pm$ 2000). Zij zijn amorph, in oplossing gedragen zij zich als colloïde lichamen. Bij verhitting smelten zij niet, maar verkolen, terwijl een phenol (pyrocatechine of pyrogallol) vrij komt. Aan ongeveer de helft der zuurstofatomen laten zich ge-

---

[1]) *Kiliani's digitalinereactie:* Digitaline lost in sterk zwavelzuur geel op; een spoor $FeCl_3$ of salpeterzuur kleurt deze oplossing blauw-rood.

makkelijk acetyl- en benzoylgroepen koppelen; de overige O-atomen zijn blijkbaar dus niet als hydroxyl aanwezig. Dat de acetyl- en benzoylverbindingen in verdunde loog slechts moeilijk oplossen, pleit voor de afwezigheid van zuurgroepen. Ook zijn de looistoffen niet in staat, uit carbonaten kooldioxyde vrij te maken. Het aantal, door Br. vervangbare H-atomen is wisselend, meestal vrij groot ($\pm$ $^1/_3$ van het geheele aantal). Met zware metalen ontstaan in water onoplosbare verbindingen van inconstante samenstelling. Het neerslag, dat looistoffen verwekken in oplossingen van alkaloïden, lijm, eiwit of plantenslijm, is eveneens wisselend in samenstelling. Hoewel de ontledingsproducten wijzen op de aanwezigheid van ketongroepen, zijn deze nog niet met zekerheid aangetoond. In het meerendeel der rood-leverende looistoffen moet een phloroglucine-kern voorhanden wezen.

Geschiedenis van het chemisch looistofonderzoek. Deze is hier slechts in 't kort te schetsen; de eerste 30 jaren (1796—1827) zijn reeds bij tannine beschreven (blz. 4). De toen verkregen resultaten waren niet van blijvenden invloed. In 1827 verscheen de eerste studie over andere looistoffen dan tannine, van Berzelius. Door hem werden verschillen tusschen looistoffen vermoed; aangetoond werden deze door Stenhouse (1842). Kort daarna, 1843, werd door Heumann het eerste looistofrood vervaardigd door een aftreksel van wortelbast van den appelboom met verdund zuur te verwarmen. In 1848 begon een tijdperk van levendige belangstelling voor dit onderwerp, voornamelijk bij de Oostenrijksche geleerden, Rochleder [1]) en Hlasiwetz en hunne leerlingen. Het onderzoek van het Aesculus-tannide, waaraan Rochleder jaren besteedde, kan nog heden gelden als een model van looistofstudie. Niettemin zijn sommige resultaten der Oostenrijksche school later onjuist gebleken, wat toe te schrijven is aan de gebrekkige bereidingsmethode (met loodacetaat). Als eene bijzondere verdienste van Hlasiwetz dient vermeld te worden het nauwkeurig onderzoek der kalismelting-producten. In deze zelfde periode (1848—1868) vallen ook de onderzoekingen van Mulder en Strecker over gallustannide en van Wagner over de geelhout-

[1]) *Friedrich Rochleder* († 1874). — Eene korte biographie over dezen verdienstelijken geleerde vindt men in: „Journ. Prakt. Chem.", 118, p. 457.

kleurstoffen. De stand der kennis in 1862 kan men het best beoordeelen naar de uitvoerige verhandeling over looistoffen in Gmelin-Kraut's handboek. Met het catechu-onderzoek van Löwe in 1868 vangt weder een nieuw tijdperk aan, waarin de bereidingsmethoden verbetering ondergaan. Behalve de onderzoekingen van Löwe over catechine, ellaglooistoffen en over de eikenlooistof, van Etti en Böttinger [1]) over eikenlooistof, is deze tijd belangrijk door de onderzoekingen van Schiff over synthetisch gewonnen phenolzuuranhydriden met looistofkarakter (zie hoofdstuk I). Men moet erkennen, dat door de drie laatstgenoemde geleerden veel analytisch materiaal verzameld is, dat zijne waarde behouden zal lang nadat hunne speculatieve constitutietheorieën vergeten zijn. Door Dragendorff en zijne leerlingen (Fridolin, Günther, Johannson en Nasse) werden omstreeks dezen tijd verschillende looistoffen geanalyseerd, echter zonder nieuwe gezichtspunten. Aan 't slot dezer periode verschenen de twee in het voorwoord reeds vermelde looistof-geschriften, van Braemer (1890) en Trimble (1892—'94). Waar B. de bedoeling had, den plantenphysioloog den weg te wijzen in de looistoflitteratuur, vindt men bij Trimble [2]) meer eene formuleering van de onderzoekingsmethoden, en toepassing daarvan op eikenbast- en andere looistoffen. Van T. bezitten wij veel verbrandingscijfers van Quercus- en Pinaceae-looistoffen, doch weinig gegevens omtrent de derivaten dezer lichamen. Zooals uit hoofdstuk III, deel I, kan blijken, waren de jaren 1868—1894 ook vruchtbaar voor de physiologie der looistoffen: men denke aan den arbeid van Stahl, Schimper, Bokorny, af Klercker, Kraus en Moeller. De tijd na Trimble kan nog slechts een gering getal looistofonderzoekingen toonen. De litteratuur is in deze jaren gevuld met uitvoerige verhandelingen over de technische analyse der looistoffen; somtijds met veel twistgeschrijf. Niettemin zijn de verspreide publicaties over de samenstelling der tanniden van

[1]) *Broomverbindingen.* — Van Böttinger's publicaties is van algemeen belang, die over de verhouding der waterige looistofoplossingen tot broom. Naar het broomgehalte onderscheidt hij 3 groepen dezer verbindingen, n.l. 1⁰. uit eikenbast 28 % Br.; 2⁰. uit hemlockbast 43.6 %; quebrachohout 44.5 % en mangrovebast 42.15 % Br. en 3⁰. acaciabast 49.4 %; „chestnut-oak" 50.5 %; terra japonica (gambir) 53.2 % en lorkenbast met 52.8 % Br.

[2]) *Henry Trimble.* — Geboren 23 Mei 1853 te Chester (Pennsylvanië), gestorven 24 Aug. 1898 te Philadelphia. Een levensschets van T. vindt men in „Pharm. Review", 1897, p. 409 (door J. U. Lloyd).

voldoend belang, om weder van eene nieuwe periode te spreken. De wederontdekking van de optische activiteit van tannine; het grondig onderzoek van kolalooistof door Knox en Prescott, van kinalooistof door Schütt; van andere looistoffen door Heyl, Strauss en Gschwendner, Kunz-Krause, Gilson e.a. brachten de overeenstemming in samenstelling der looistoffen eener zelfde groep aan het licht. Ook het vorschen naar de constitutie dezer en verwante stoffen door Herzig, Perkin, Rosenheim en Kostanecki, leverde alreeds belangwekkende uitkomsten.

TABELLARISCH OVERZICHT VAN DE SAMENSTELLING DER LOOISTOFFEN

Naam der stof	Plantensoort	Auteur	Jaar	C %	H %	Formule	Producten der zuur-behandeling	Producten der kali-smelting
1. Oerstoffen								
Galluszuur		Pelouze	1834	49.4	3.5	$C_7 H_6 O_5 . H_2 O$		
Ellagzuur				55.6	2.0	$C_{14} H_6 O_8$		
Flavellagzuur				52.8	1.9	$C_{14} H_6 O_9$		
Catechine	*Acacia, Uncaria*	Zwenger; Hagen	1843	62.3	4.75			
Id.		Kraut; v. Delden	1863	61.0	5.1	$C_{34} H_{24} O_{10}$		
Id.		Löwe	1873	60.8	4.7	$C_{15} H_{14} O_7$		
Id.		Etti	1881	59.7	5.0	$C_{18} H_{18} O_8$		
Id.		Liebermann en Tauchert	—	60.6	4.8	$C_{21} H_{20} O_9$		
Id.		Kostanecki en Tambor	1902	62.1	4.8	$C_{15}H_{14}O_6 . 4H_2O$		
Acacia-catechine	*Acacia Catechu*	Perkin	1905	62.1	4.8	$C_{15}H_{14}O_6 . 3H_2O$		
Gambir-catechine	*Uncaria gambir*	id.	1905	62.1	4.8	$C_{15} H_{14} O_6$ of $C_{15}H_{14}O_6 . 4H_2O$		
Mahonia-catechine	*Swietenia Magahoni*	Caseneuve	1875	59.4	5.0	$C_{20}H_{20}O_9 . H_2O$		
Lokri-catechine	*Hymenaea Courbaril* (?)	v. d. Driessen Mareeuw	1898	59.4	5.2	$C_{18} H_{18} O_8$		
Kinoïne	*Pterocarpus Marsupium*	Etti	1878	60.9	4.6	$C_{14} H_{12} O_6$		
Chebulinezuur	*Terminalia Chebula*	Adolphi	1892	50.6	3.6	$C_{28}H_{24}O_{19} . H_2O$		
Glucogalline	*Rheum chinense*	Gilson	1903	46.9	4.8	$C_{13} H_{16} O_{10}$	galluszuur + suiker.	
Rheum-catechine	*id.*	id.	1903	62.1	4.8	$C_{15}H_{14}O_6 . 4H_2O$		
Hamamelislooistof (kristallijn)	*Hamamelis virginica*	Grüttner	1898	50.3	4.4	$C_{14}H_{14}O_9 . 5H_2O$	galluszuur	
Eudesmine	*Eucalyptus spec.*	Smith	1896	60.3	7.5	$C_{20} H_{20} O_8$		
Aromadendrine	*id.*	id.	1896	61.5	4.6	$C_{29}H_{28}O_{12} . 3H_2O$		
2. Looistoffen der gallusgroep.								
Tannine	*Quercus spec*	Berzelius	1827	51.5	3.8	$C_{18} H_{18} O_{12}$		
Id.	*id*	Wetherill	1847	50.6	3.6			
[illegible]	*id.*	Pelouze	[illegible]	[illegible]	4.1	[illegible]	galluszuur	

Id.	*id.*	Mulder	1848	52.8 / 54.4	3.9	$C_{28} H_{20} O_{18}$		
Id.	*id.*	v. Bijlert	1848	51.8	3.7			
Id.	*id.*	Strecker	1852	52.4	3.5	$C_{54} H_{44} O_{34}$	galluszuur + suiker.	
Digalluszuur		Schiff	1871	51.7	3.8	$C_{14} H_{10} O_{9}$		
Id.		Löwe	1872	51.8	3.7			
Tannine	*(Aleppo- en Mossulische galnoten)*	Gautier	1880			$C_{14} H_{10} O_{9}$		
Id.	*(Aleppo-gallen)*	id.	1880	51.2	3.3	$C_{31} H_{16} O_{14}$		
Id.	*(Chineesche galnoten)*	id.	1880	53.2	3.0	$C_{21} H_{14} O_{13}$		
Id.	*Quercus spec.*	Trimble	1892	52.1	3.5			
Id.	*id.*	de Graffe	1896	52.2	3.1			
Id.	*id.*	Dekker	1906	52.3	3.9			
Knoppernlooistof	*Quercus Aegilops*	Löwe	1875	52.3	3.3	$C_{14} H_{10} O_{9}$		
Sumaklooistof	*Rhus spec.*	id.	1873	52.3	3.5	$C_{14} H_{10} O_{9}$	galluszuur	
Id.	*id.*	Strauss en Gschwendner	1906	51.9	4.1	$(C_{16} H_{10} O_{8})_{2}$		
Theelooistof	*Camellia Thea*	id. id.	1906	54.6	5.6			
Kurklooistof	*Quercus suber*	Siewert	1868	51.9	3.7	$C_{27}H_{23}O_{17} \cdot 4H_2O$		
	Arctostaphylos Uva ursi	de Graffe	1896	52.9	4.3			
	" *glauca*	id.	1896	54.7	4.4			
Amorphe looistof	*Hamamelis virginica*	Grüttner	1898	51.7	4.6		galluszuur.	
Glucoside-looistof	*id.*	id.	1898	54.2	5.8		gallusz., suiker en bruine stof.	
Kruidnagellooistof	*Eugenia caryophyllata*	Peabody	1895	52.4	3.7		galluszuur.	

3. Looistoffen der ellagzuurgroep

Algarobillalooistof	*Caesalpinia brevifolia*	Zölffel	1891	49.8	3.7	$C_{14} H_{10} O_{10}$	ellagzuur en galluszuur.	
Dividivilooistof	" *coriaria*	Löwe	1875	49.7	3.2	$C_{14} H_{10} O_{10}$	ellagzuur en galluszuur.	
Id.	*id.*	Fridolin	1884	51.0	3.6	$C_{54} H_{48} O_{36}$		
Myrobalanenlooistof	*Terminalia spec.*	Löwe	1875	49.6	3.2	$C_{14} H_{10} O_{10}$	ellagzuur en galluszuur.	
Id.	*id.*	Fridolin	1884	51.6	3.8	$C_{54} H_{48} O_{36}$		
Kastanjehoutlooistof	*Castanea sativa*	Nass	1884	52.5	4.0		ellagzuur.	protocatechuzuur.
Id.	*id.*	Trimble	1894	52.4	4.7			
Kastanjebastlooistof	*id.*	id.	1894	52.1	4.4			

Naam der stof	Plantensoort	Auteur	Jaar	C %	H %	Formule	Producten 1) der zuur-behandeling	Producten 1) der kali-smelting
Granaatbastlooistof. .	*Punica Granatum*	Rembold.	1867	51.8	3.3	$C_{40}H_{32}O_{26}$	suiker (?), galluszuur en ellagzuur.	
id.	id.	Löwe	1875			$C_{14}H_{10}O_{10}$		
id.	id.	Culley.	1894	50.5	4.0			
	Nymphaea spec..	Grüning.	1882	50.2	4.3	$C_{66}H_{58}O_{38}$	ellagzuur en galluszuur.	
	Nuphar spec.	id.	1882	52.4	3.9	$C_{66}H_{50}O_{36}$	ellagzuur en galluszuur.	

4. Looistoffen der eikengroep

Naam der stof	Plantensoort	Auteur	Jaar	C %	H %	Formule	Producten 1) der zuur-behandeling	Producten 1) der kali-smelting
Dierlijke looistof . . .	*Calandra granaria*	Villon	1888	55.3	2.6	$C_{28}H_{16}O_{16}$	R; G + S (?)	
Filixlooistof.	*Aspidium filix mas (rhizoom)*	Luck	1845	60.3	5.7	$C_{28}H_{28}O_{11}$		
	id.	Malin	1867	60.3	3.8	$C_{62}H_{36}O_{24}$	R + S (?)	Pr. + Ph.
	id.	Reich	1900	59.1	4.3	$C_{41}H_{36}NO_{18} \cdot H_2O$	R + S (?)	Pr.; Ph. + A.
	id.	Wollenweber . .	1906	54.5	5.2	$C_{41}H_{44}NO_{23} \cdot 2H_2O$		
Cortepinitanzuur . . .	*Pinus sylvestris (bast)* . . .	Kawalier.	1853	55.5	5.3	$C_{16}H_7O_7$		
Pinicortanzuur	*id.* id. . . .	id.	1853	48.6	4.9	$C_{19}H_9O_{11}$	R	
Pinusrood.	*id.* id. . . .	id.	1853	51.7	4.5			
Oxypinitanzuur. . . .	*id.* *(naalden)*.	id.	1853	51.2	5.0	$C_{14}H_8O_9$		
Pinitanzuur.	*id.* *id.* . .	id.	1853	53.5	5.4	$C_{14}H_8O_8$	R	
Pinitanrood.	*id.* *id.* . .	id.	1853	58.2	4.7			
	Thuja occidentalis (naalden)	id.	1858	53.6	5.5	$C_{14}H_8O_8$		
	Abies pectinata (naalden) .	Rochleder. . . .	1868	65.0	5.0	$C_{18}H_{12}O_6$		
Hemlocklooistof. . . .	*Abies Canadensis*	Böttinger	1884	57.4	4.5	$C_{20}H_{18}O_{10}$		
	Pinus longifolia.	Bastin en Trimble	1896	62.5	5.3			
	Picea alba.	id.	1896	60.0	6.7			
	„ *pungens*	id.	1896	59.4	5.7			
	„ *excelsa*	id.	1896	60.8	6.0			
	Abies balsamica.	id.	1896	60.4	6.2			
	„ *Webbiana*.	id.	1896	59.0	5.1			
Sequoialooistof .	*Sequoia gigantea*	Heyl	1901	58.5	4.6	$C_{21}H_{20}O_{10}$	R + G	

Elzenhoutlooistof	*Alnus glutinosa*	Dreykorn en Reichardt	1870	61.1	5.4	$C_{54}H_{28}O_{22}$	R + S.	
Elzenrood	*id.*	id.	1870	61.6	5.4	$C_{28}H_{19}O_{13}$		Pr. Ph + A
Eikenbastlooistof	*Quercus spec.*	Eckert	1864	44.2	3.7	$C_{28}H_{26}O_{23}$		
Id.	*id. id.*	Grabowsky	1867				R + G + S.	Pr. + Ph.
Eikenrood	*id. id.*	id.	1867	57.2	4.4			
Eikenlooistof	*id. id.*	Oser	1875	54.9	4.6	$C_{18}H_{18}O_{10}$		
Id.	*id. id.*	Johanson	1875	55.3	2.6	$C_{28}H_{16}O_{16}$	R + G.	Pr., A, boterzuur.
Id.	*id. id.*	Löwe	1881	55.4	4.6	$C_{28}H_{30}O_{15}$		
Eikenrood	*id. id.*	id.	1881	62.3	4.2	$C_{28}H_{24}O_{12}$		
Eikenlooistof	*id. id.*	Etti	1880-'89	56.2	4.7	$C_{17}H_{16}O_{9}$	R + G.	
Id. 1e anhydride	*id. id.*	id.	1880-'89	57.5	4.2	$C_{34}H_{30}O_{17}$	(Grabowsky's eikenrood).	
Id. 2e Id.	*id. id.*	id.	1880-'89	59.0	4.0	$C_{34}H_{28}O_{16}$		
Id. 3e Id.	*id. id.*	id.	1880-'89	60.5	3.9	$C_{34}H_{26}O_{15}$	(Oser's eikenrood).	
Id. 4e Id.	*id. id.*	id.	1880-'89	62.2	3.6	$C_{34}H_{24}O_{14}$	(Löwe's eikenrood).	
Eikenrood	*id. id.*	id.	1880-'89	60.5	3.9	$C_{34}H_{26}O_{15}$		Ph., Pr en pyrocatechine
Id.	*id. id.*	Böttinger	1880-'91	60.1	4.2	$(C_{14}H_{10}O_{6})_2H_2O$		
Eikenphlobapheen	*id. id.*	id.	1880-'91	59.9	4.3	$(C_{14}H_{10}O_{6})_2H_2O$		
Eikenlooistof	*id. id.*	id.	1880-'91	53.6	3.6	$C_{15}H_{12}O_{9}$		
Id.	*id. Prinus*	Trimble	1894	59.7	5.1	$C_{30}H_{20}O_{9}$?	R + Pr.	Pr.
Id.	*id. coccinea*	id.	1894	59.6	5.0			
Id.	*id. tinctoria*	id.	1894	58.9	5.0			
Id.	*id. falcata*	id.	1894	60.0	5.0			
Id.	*id. palustris*	id.	1894	61.3	5.1			
Id.	*id. Phellos*	id.	1894	57.8	5.1			
Id.	*id. alba*	id.	1894	61.2	5.2			
Id.	*id. robur*	id.	1894	59.8	5.1			
Id.	*id. semicarpifolia*	id.	1894	60.2	5.2			
Id.	*id. densiflora*	id.	1894	60.7	5.2			
Eikenbastlooistof	*id. spec.*	Metzger	1896	55.4	4.1			
Eikenhoutlooistof	*id. id.*	id.	1896	48.4	4.6			
Id.	*id. id.*	id.	1896	48.2	4.3			
Eikellooistof	*id. Prinus*	Trimble	1896	59.9	5.8			
	Castanopsis spec	id.	1896	60.7	5.0			

(The formula $C_{30}H_{20}O_{9}$?, R + Pr. and Pr. are bracketed for Trimble's 1894 rows *Prinus* through *densiflora*.)

[1]) In de rubriek der zuurbehandeling beduidt R rood, G galluszuur en S suiker; in de laatste rubriek is Pr = protocatechuzuur; Ph = phoroglucine, en A = azijnzuur.

Naam der stof	Plantensoort	Auteur	Jaar	C %	H %	Formule	Producten der zuur-behandeling	Producten der kali-smelting
Rhabarberlooistof. . .	*Rheum spec.*	Kubly	1867	55.5	4.6	$C_{26}H_{26}O_{14}$	R + S.	
Rhabarberrood	*id.*	id.	1867	60.0	4.0	$C_{40}H_{32}O_{18}$		
Rhabarberlooistof. . .	*id.*	Tschirch en Heuberger.	1902				R. G. S. en kaneelzuur.	
Canaigrelooistof . . .	*Rumex hymenosepalus* . . .	Trimble en Peacock . . .	1893	58.1	5.3		R. + Pr.	
Bistortalooistof. . . .	*Polygonum Bistorta.*	Bialobrsheski . .	1900	57.6	4.1	$C_{20}H_{17}O_{10}$		
	Persea lingue	Arata	1881	55.9	4.7	$C_{17}H_{17}O_{9}$		
Looistof (?)	*Atherospermum moschatum*	Zeyer	1861			$C_{10}H_{16}O_{3}$		
Tormentillalooistof. .	*Potentella tormentilla* . . .	Rembold.	1867	59.1	5.3	$C_{52}H_{48}O_{24}$	R + ellagzuur	
Tormentillarood . . .	*id.*	id.	1867	57.6	4.5	$C_{52}H_{44}O_{26}$		Pr. + Ph.
	Fragaria vesca	Phipson.	1878				R + S	Pr.
	Rubus villosus.	Harms.	1894				R + G	
	Prunus cerasus	Rochleder. . . .	1870	58.3	4.6	$C_{21}H_{20}O_{10} \cdot \frac{1}{2} H_2O$	R	A, mierenzuur en isophloroglucine.
Catechulooistof. . . .	*Acacia Catechu.*	Löwe	1868	60.6	4.7			
Bablahlooistof.	*Acacia arabica*	Wilbuszewitcz. .	1886	58.5	4.2	$C_{21}H_{19}O_{10}$	R, G en ellagzuur.	Pr.
Bablahphlobapheen. .	*id.*	id.	1886	62.9	5.1			
Quebracholooistof . .	*Acacia cebil.*	Strauss en Gschwendner.	1906	58.2	5.5	$C_{43}H_{50}O_{20}$	R	
Barbitamaõlooistof . .	*Stryphnodendron Barbitamdo*	Wilbuszewitcz .	1886	61.6	5.7	$C_{10}H_{11}O_{4}$	R, G en ellagzuur.	Pr.
Ratanhiarood	*Krameria spec.*	Wittstein	1854	66.4	4.0	$C_{70.7}H_{50.7}O_{23.6}$		
Id.	*id.*	Grabowsky . . .	1867	60.8	4.2	$C_{26}H_{22}O_{11}$		Pr + Ph.
Ratanhialooistof . . .	*id.*	Raabe	1880	59.4	5.0	$C_{20}H_{20}O_{9}$	R	
Ratanhiarood	*id.*	id.	1880	62.8	4.8	$C_{20}H_{18}O_{8}$		Pr; Ph.
Ratanhialooistof . . .	*id.*	Ohmeyer.	1893	59.2	4.7	$C_{20}H_{20}O_{9}$		
Ratanhiarood	*id.*	id.	1893	62.0	4.8	$C_{20}H_{18}O_{8}$		
Kinolooistof.	*Pterocarpus Marsuplum* . .	Gerding	1851	48.3	4.3			
Id.	*id.*	Bergholz.	1884	63.4	4.8	$C_{21}H_{19}O_{8}$		
Id.	*Pterocarpus Draco*	Trimble	1895	58.9	4.8			
Cyclopine	*Cyclopia spec.*	Greenish	1881	56.0	5.2	$C_{26}H_{28}O_{15} \cdot H_2O$	R + S	
Cyclopiarood	*id.*	id.	1881	55.0	5.4	[illegible]		

Fagararood	*Fagara spec.*	Greshoff	1901	59.6	4 9	$C_{20}H_{20}O_{9}$		
Cedrelalooistof	*Cedrela febrifuga*	Lindau	1861	52.3	2.6	$C_{34}H_{20}O_{22}$		
Cedrelaphlobapheen	*id.*	id.	1861	63.5	2.6	$C_{20}H_{10}O_{8}$		
	Pistacia Lentiscus	Perkin en Wood	1898					Ph, G en A
Quebracholooistof	*Quebrachia Lorentzii*	Arata	1879	62.5	5.4	$C_{26}H_{27}O_{10}$	R	Pr; Ph.
Id.	*id.*	Körner en Petermann	1906	62-63				
Id.	*id.*	Franke	1906	63.9		$C_{19}H_{16}O_{7}$		
Aesculuslooistof	*Aesculus Hippocastanum*	Rochleder	1866-'68	59.0	4.6	$C_{53}H_{48}O_{24}$	R	Pr; Ph.
Aesculusrood	*id.*	id.	1866-'68	62.8	4.3	$C_{28}H_{20}O_{10}$		
Wijnlooistof	*Vitis vinifera*	Gautier	1877-'78	58 3	4.6	$C_{21}H_{20}O_{10}$		Pr, Ph en een lager vetzuur.
Id.	*id.*	Sostegni	1894	57.6	4.8			Ph.
Wijnrood	*id.*	Girard en Lindet	1898	57.5	4.2	$C_{34}H_{30}O_{17}$		
Jutelooistof	*Corchorus capsularis*	Cross en Bevan	1881	57.8	5.6	$C_{19}H_{22}O_{9}$		
Kolalooistof	*Cola acuminata*	Knox en Prescott	1898	56.8	5.7	$C_{16}H_{20}O_{8}$	R	Pr; Ph.
„ anhydride	*id.*	id.	1898	63.1	5.1	$C_{16}H_{16}O_{6}$		
Kolarood	*id.*	Hilger		62.8	6.7			
Mangrovelooistof	*Rhizophora Mangle*	Trimble	1894	59.8	4.7		R	
Id.	*id.*	Sack	1906	56.8	5.3	$C_{24}H_{26}O_{13}$	R	
Mangroverood	*id.*	id.	1906	59.8	5.2	$C_{48}H_{46}O_{21}$		
Malletlooistof	*Eucalyptus occidentalis*	Strauss en Gschwendner	1906	58.5	5.6	$(C_{41}H_{50}O_{20})_{2}$		Ph; G.
Rhodotanzuur	*Rhododendron ferrugineum*	Schwarz	1852	54.8	4.4	$C_{14}H_{12}O_{7}$	R	
Eritanzuur	*Erica herbacea*	Kuberth				$C_{14}H_{8}O_{7}$		
	Gaultheria procumbens	de Graffe	1896	59.7	4.9			
	Chimaphila umbellata	id.	1896	57.8	5.6			
	Kalmia latifolia	id.	1896	61.0	5.3			
	Epigaea repens	id.	1896	59.3	4.9			
	Vaccinium Vitis Idaea	Karger	1902	64.0	5.0	$C_{28}H_{29}O_{10}$		hydrochinon.
Kinalooistof	*Cinchona spec.*	Schwarz	1851	51.2	4.9	$C_{14}H_{16}O_{9}$		
Id.	*id.*	Rembold	1867				R + S.	A (?) + Pr.
Kinarood	*id.*	id.	1867	57.5	3.9	$C_{28}H_{22}O_{14}$		
Kinalooistof	*id.*	Schuett	1900	58.2	5.7	$C_{43}H_{50}O_{20}$	R + CO_2	

Naam der stof	Plantensoort	Auteur	Jaar	C %	H %	Formule	Producten der zuur-behandeling	Producten der kali-smelting

5. Onechte looistoffen

Naam der stof	Plantensoort	Auteur	Jaar	C %	H %	Formule	Producten der zuur-behandeling	Producten der kali-smelting
Koffielooistof (?) . . .	*Coffea arabica*	Payen	1846	56.7	5.4	$C_{14}H_{16}O_7$		
Id. . . .	*id.*	Rochleder	1851	56.8	5.3	$C_{16}H_{18}O_8$		
Id. . . .	*id.*	Mulder en Vlaanderen	1858	54.5	3 0	$C_{12}H_8O_7$		
Id. . . .	*id.*	Hlasiwetz	1867					Pr+A. koffiezuur.
Id. . . .	*id.*	Griebel	1903	54.2	6.2	$C_{18}H_{24}O_{10}$	koffiezuur mierenzuur CO_2.	
Kinovalooistof.	*Portlandia grandiflora* . . .	Hlasiwetz	1851	56.7	5.4	$C_{14}H_{16}O_7 . H_2O$		
Aspertanzuur	*Asperula odorata*	Schwarz.	1851	50.9	5.4	$C_{14}H_{18}O_9$		
Rubitanzuur.	*Rubia tinctorum*	Willigk	1853	43.0	5.9	$2(C_{14}H_{16}O_9)7H_2O$		
Galitanzuur.	*Galium verum*	Schwarz.	1852	48.8	4.6	$C_{14}H_{16}O_{10}$		
Id.	*id. aparine*							
	Scrophularia nodosa	Koch	1895	53.7	6.0			koffiezuur.
Leditanzuur.	*Ledum palustre*	Willigk	1852	52.1	5.1			
Callutanzuur	*Calluna vulgaris*	Rochleder. . . .	1852	51.6	4.4	$C_{14}H_{12}O_8$		
	Fraxinus excelsior	Gintl en Reinitzer	1883	56.7	5.5	$C_{26}H_{20}O_{13}$		Pr (?)
Hoplooistof	*Humulus Lupulus*.	Etti	1876-'78	56.7	5.1	$C_{26}H_{24}O_{13}$		
Hoprood.	*id.*	id.	1876-'78	63.3	4.0	$C_{38}H_{28}O_{15}$		
	Ipomoea acuminata.	Kromer	1896	52.9	5.7	$C_{17}H_{12}O_{10}$		
	Euphrasia officinalis	Enz	1859	52.6	3.6	$C_{22}H_{28}O_{20}$		
Groenig zuur	*Valeriana officinalis*	Czyrniansky. . .	1849	53.5	5.7	$C_{14}H_{18}O_8$		
	Helianthus annuus	Ludwig en Kromayer . . .	1859	53.5	5.7	$C_{14}H_{18}O_8$		

2. De looistoffen der gallusgroep

Daar de catechines reeds in het eerste hoofdstuk beschreven zijn, kan de behandeling der looistoffen aanvangen met groep II*a*: de gallusgroep. Het prototype hiervan is eveneens in hoofdstuk I uitvoerig beschouwd; voor de groepeigenschappen zij derhalve daarnaar verwezen. Onder de catechines zijn als oerstoffen van deze groep te noemen: chebulinezuur, kristallijne Hamamelislooistof en glucogalline. Hieronder worden de verschillende looistoffen kort beschreven:

Knoppernlooistof. De looistof dezer gallen werd door Löwe (1875) geanalyseerd: elementairanalyses 52.3% C en 3.3% H, formule $C_{14}H_{10}O_9$. Bij verhitting met water op 110° ontstond rijkelijk galluszuur. Eitner (1878) bepaalde het gehalte der knoppern op 30.4—32.9%

Sumaklooistof. Rhus-fol-tannide. De sumaklooistof (uit de bladen van *Rhus* spec.[1]) is door Stenhouse (1861) als loodverbinding bereid. Door koken met zwavelzuur werd uit deze verbinding galluszuur en suiker verkregen. (Uit chineesche galnoten verkreeg hij een soortgelijke verbinding). Wagner (1860) meende pyrocatechine onder de droge destillatie-producten te herkennen. Günther (1871) vond naast de looistof galluszuur en beschouwde deze als identiek met de looistoffen van dividivi en myrobalanen. Het bevatte meer waterstof dan gallustannide, maar kwam in verdere eigenschappen daarmede overeen. Hij vond, evenals Bolley en

---

[1] *Sumak.* — Wagner (1872) deelt de handelssoorten van sumak als volgt in:

1. Siciliaansche sumak van *Rhus coriaria.*
2. Italiaansche sumak van *R. coriaria* (dikwijls vervalscht met *Pistacia Lentiscus*).
3. Spaansche sumak van verschillende *Rhus*-soorten.
4. Tyroler sumak van *Rhus Cotinus.*
5. Fransche sumak van *Coriaria myrtifolia.*
6. Algiersche sumak van *Rhus pentaphyllum.*
7. Amerikaansche sumak van *R. glabrum; R. Canadense; R. typhinum.*
8. Zweedsche sumak van *Arctostaphylos Uva ursi*, (dikwijls vermengd met *Vaccinium*-bladen).

Eitner (1892) noemt Italiaansche, Spaansche, Zuid-Fransche, Grieksche en Anatolische sumak afkomstig van *R. coriaria*, die uit midden-Frankrijk van *Coriaria myrtifolia;* Algiersche van *R. pentaphyllum;* Virginische van *R. typhinum* en *R. glabrum;* Amerikaansche van *R. copallinum;* Kaapsche van *R. lucidum* en *R. viminalis*, Tyrolsche van *R. cotinus.* Volgens zijne analyses varieert het gehalte van 16.8—22.2%. O'Callaghan en Randall (1899) vonden van 25 monsters sumak slechts 3 zuiver, de andere vervalscht met het blad van *Pistacia* en *Tamarix.* Trotman (1904) geeft als grens voor het aschgehalte aan 6.5% (SiO_2 0.75% en Fe_2O_3 0.15%). Naast het in deel I, p. 146 medegedeelde mogen hier de analyses van Blockey vermelding vinden:

Bähr (1868), bij hydrolyse galluszuur en bij sublimatie pyrogallol; het galluszuur werd door Braemer (1890) niet teruggevonden. Löwe (1873) verkreeg uit Siciliaansche sumak eene looistof door met spiritus te extraheeren, het extract op te lossen in water en met azijnaether uit te schudden. De reiniging geschiedde door uitzouten der waterige oplossing. De elementairanalyse leverde 52.3 % C. en 3.5 % H; L. acht het identisch met tannine. Naast de looistof vond hij een gele kleurstof, quercitrine(?). Strauss en Gschwendner (1906) verkregen bij verbranding der sumaklooistof 51.9 % C. en 4.1 % H. De kleuring met barietwater was anders dan die tannine geeft. Dit lichaam komt de formule $C_{32} H_{30} O_{20}$ toe met één OCH_3-groep. De bast en vruchten van *Rhus cotinus* werden door Watson (1853) onderzocht. Over het zoogenaamd fustine-tannide van Schmidt, zie hoofdstuk I, 7.

Theelooistof. Camellia-fol-tannide. De looistof van het theeblad (*Camellia Thea*) werd door Mulder (1836) identisch verklaard met tannine. Rochleder (1848) gaf het de formule $C_{15}H_{18}O_{12}$. Stenhouse (1861) ontkende de overeenkomst tusschen theelooistof en tannine, daar hij bij koken met zuren geen galluszuur verkreeg, maar eene in water onoplosbare, donkere stof. Hlasiwetz en Malin (1867) toonden galluszuur aan naast de looistof en tevens als splitsingsproduct van de looistof; bij het microchemisch onderzoek van Braemer (1890) werd het vrije galluszuur niet teruggevonden. Het door Rochleder gevonden „boheazuur" bleek aan H. en M. een mengsel van galluszuur, oxaalzuur, quercitrine en quercetine. Het quercitrine werd ook door Nanninga (1904) teruggevonden.

Plantensoort.	Groeiplaats.	Looistof %	Oplosbaar niet-looistof. %	Onoplosb. %	Vocht %
R. glabra	Vereen. Staten (zuiden)	24.6	16.5	51.8	7.1
R. typhina...	Virginië	12.7	15.8	60.4	11.1
R. aromatica.	Vereen. Staten.	12.6	10.1	64.9	12.4
R. cotonoides.	id. ...	20.4	12.6	53.3	13.7
R. semialata.	id. ...	4.7	8.5	75.3	11.5
R. metopium.	id. ...	8.2	13.0	68.5	10.3
R. cotinus ...	Italië	16.7	14.4	57.5	11.4
R. coriaria...	Sicilië	27.1	16.9	47.7	8.3
R. coriaria...	id. ...	26.7	14.8	50.5	8.0

Voor de beschrijving van dit looimiddel zie men Meunier en Vaney (1903), waar ook andere voor de looierij belangrijke stoffen uitvoerig worden behandeld.

In 1901 werd door N. de theelooistof [1]) bestudeerd. (Hij vermeldt, dat zij ook door Bamber en Tretzel is geanalyseerd. Eerstgenoemde meende een glucoside er in te zien; T. daarentegen vond geen suiker als splitsingsproduct, wel galluszuur. Uit de samenstelling van het acetaat besloot T. tot identiteit met tannine). N. trok het met 20% water bevochtigd bladpoeder uit met chloroform (ter verwijdering van coffeïne, etc.) Daarna werd met azijnaether geëxtraheerd. De azijnaetherrest werd in water opgenomen en gereinigd door uitschudden met chloroform. Daarna werd de looistof met azijnaether uitgeschud; de eerste, kleurstof bevattende, fracties verworpen, de latere fracties leverden bij verdamping een looistof met kristallijn uiterlijk. Door de azijnaetheroplossing met chloroform neer te slaan, werd het nog verder gezuiverd. $FeCl_3$ kleurde blauw; de smaak was adstringeerend, niet bitter. Molecuul-gewichtsbepalingen gaven 502 en 503.5 voor de looistof en 631—664 voor het acetaat. De oplossingen draaiden het gepolariseerde licht naar linksch; $[\alpha]_D = -177.3°$. Strauss en Gschwendner (1906) verkregen door een alkoholisch aftreksel met aether neer te slaan eene looistof met 54.6% C en 5.6 % H; uit de loodverbinding eene stof met 47.2 % C en 5.3 % H. En uit deze analyses èn uit Nanninga's proeven blijkt, dat al heeft men hier met een galluszuur-afsplitsende looistof te doen; er geen sprake is van identiteit met tannine.

Hamamelislooistoffen. Hamamelis-cor-tanniden. Lea (1868) was de eerste, die op het looistofgehalte van hamamelisbast (van *Hamamelis virginica*) wees. Het gehalte werd door Cheney (1886) bepaald op 6.8 %. De studie dezer looistof werd door Grüttner (1898) ter hand genomen. Behalve het reeds in hoofdstuk I beschreven catechineachtig „gekristalliseerd hamamelistannine" verkreeg G. nog eene amorphe looistof, door de oplossing van het alkoholisch extract met basisch loodacetaat neer te slaan. De uit deze verbinding verkregen stof werd in alkohol opgelost en met aether neergeslagen. Het neerslag noemde G. de glucosidelooistof, wat in oplossing bleef de amorphe looistof; laatst-

[1]) Dat de looistoffen invloed hebben op de waarde van dit genotmiddel, werd reeds in Dl. I, p. 155 aangehaald. Ook Schulte im Hofe (1901) wijst hierop, naar aanleiding van proeven over de fermentatie van thee. Het bleek hem, dat zoowel het looistof- als het coffeïnegehalte daardoor gewijzigd wordt. Over het looistofgehalte van het thee-infuus, zooals het gedronken wordt, zie Hooper (1890). In een 1%'s infuus was na 5 minuten 1/3 van de aanwezige hoeveelheid looistof overgegaan; na 10 minuten ongeveer de helft.

genoemde bevatte 51.7% C en 4.6% H (de onreine zg. glucoside-looistof 54.2 % C en 5.8 % H). Door hydrolyse werd 51 – 81 % galluszuur verkregen, benevens onoplosbare harsige producten. Behandeling met zoutzuur in aethylalkohol-oplossing voerde tot galluszure-aethylester. De reduceerende stof, die bij de hydrolyse optreedt, bleek geen suiker te zijn. Dat de glucoside-looistof slechts 16 % galluszuur bij splitsing levert, moet toegeschreven worden aan de onzuiverheid van dit praeparaat. Met benzoylchloride en natronloog werd een benzoaat verkregen met 68.4 % C en 4.0 % H.

Kruidnagellooistof. Eugenia-flor-tannide. De looistof der kruidnagelen (bloemknoppen van *Eugenia caryophyllata*) werd door Peabody (1895) geïsoleerd volgens Trimble's methode (zie onder eikenlooistof). Daar echter het uitschudden met azijnaether aanleiding gaf tot verlies, werd deze als volgt gewijzigd: het acetonaftreksel der kruidnagelen werd met overmaat water vermengd, waarbij een overvloedig neerslag ontstond. Dit werd afgefiltreerd en het filtraat met chloornatrium verzadigd. De acetonlaag, die zich boven de waterige vloeistof afscheidde, werd verwijderd en vervangen door versche aceton. De aceton-uitschuddingen werden verzameld en lieten na verdamping eene poreuze massa achter. De op deze wijze verkregen stof gaf reacties van galluslooistof. Bij verhitting ontstond pyrogallol; bij hydrolyse grootendeels galluszuur. De uitkomst der elementairanalyse was 52.4 % C en 3.7 % H. Het acetaat smolt bij 145° (verontreinigd met triacetylgalluszuur (?) sm. p. 151°). P. verklaarde deze looistof identiek met galnotenlooistof; de overeenkomst is inderdaad treffend. — Het gehalte der kruidnagelen werd bepaald op 10 – 13 %; onder 10 % looistof acht P. verdacht. Schr. vond evenwel in zuivere kruidnagelen 7.8 % (gewichtsanalytisch) en volgens de titrimetrische methode 5.3 %.

Arctostaphyloslooistof. Arctostaphylos-fol-tannide. In 1852 werden de bladen van *Arctostaphylos Uva ursi* op looistofgehalte onderzocht door Kawalier. Het gelukte hem, geringe hoeveelheid looistof af te scheiden; daarnaast veel galluszuur. Dit dankte zijn ontstaan waarschijnlijk aan de inwerking van de eveneens uit het loodneerslag door zwavelwaterstof vrij gemaakte plantenzuren op de looistof, bij het uitdampen. Ook Braemer (1890) toonde in het (gedroogde?) blad galluszuur aan. Toen omstreeks

1850 de meening uitgesproken was, dat alle ijzer groenkleurende looistoffen bij droge destillatie pyrocatechine leveren, werd dit door Uloth (1859) aan Ericaceae getoetst. Hij onderzocht de droge destillatie-producten van het waterig extract en vond pyrocatechine bij *Vaccinium Myrtillus*, *Pyrola umbellata*, *Calluna vulgaris* en *Ledum palustre*. Dit lichaam werd niet verkregen uit *Arctostaphylos Uva ursi* en *Rhododendron ferrugineum*; over pyrogallol wordt niets vermeld. Dat het gevonden pyrocatechine niet van de looistof afkomstig behoeft te zijn, is duidelijk; ook de andere phenolachtige Ericaceae-bestanddeelen zijn in water oplosbaar. — Door Bertha de Graffe (1896) werden eenige Ericaceae-looistoffen geïsoleerd volgens Trimble's methode. Alleen die van *Arctostaphylos Uva ursi* en van *A. glauca* (in Amerika „manzanita" geheeten) kwamen met galluslooistof overeen. De eerste gaf 52.9 % C en 4.3 % H; de tweede 54.7 % C en 4.4 % H. De overige looistoffen behoorden tot het eikenbasttype.

De hoeveelheid looistof in folia uvae ursi werd door Filhol en Frebault (1879) hoog geacht; schr. vond gewichtsanalytisch 11.9 %, titrimetrisch 11.2 %. Ook deze overeenkomende uitkomsten pleiten voor identiteit met galluslooistof. De qualitatieve reacties van het waterig uva ursi-aftreksel herinneren eveneens aan tannine.

3. De looistoffen der ellagzuurgroep

In deze groep worden die looistoffen aangetroffen, welke „bloem" op het leder geven, d. w. z. eene fijnkorrelige witte afscheiding. Verschillende handboeken geven aan, dat deze afscheiding uit ellagzuur bestaat. Nierenstein (1905) vermeldt dit eveneens; voegt eraan toe, dat de blauwachtige tint, die het met algarobilla en divi-divi gelooid leder geeft, te verklaren is door de blauwe kleur, welke galluszuur met kalk levert. Inwerking van verdund zuur levert hier zoowel galluszuur als ellagzuur, waardoor men op het denkbeeld gebracht is, een mengsel van twee looistoffen te hebben.

Algarobillalooistof. Caesalpinia brevifolia fruc-tannide. Deze is het uitvoerigst onderzocht. Onder algarobilla[1]) verstaat men de

[1]) *Algarobilla.* — Vroeger werd dit looimiddel afkomstig geacht van *Inga Marthae Spr.* (eene Mimosacea). Thans weet men, dat het geleverd wordt door Caesalpinaceae uit Chili, aldaar ook algarobito of algarobo genoemd. Het grootste deel van het handelsproduct bestaat uit de vruchten van *Caesalpinia brevifolia*; deze zijn lang 5 c.M., dik 1 – 1.5 c.M. met 3 à 4, soms tot 6 zaden. Zij zijn cylindervormig; aan den buiknaad en aan rug dikwijls naar binnen gebogen. Eitner (1897) zegt, dat zij meestal uit de provincie Coquimbo (van Chili) worden uitgevoerd. Hij vond in 3 monsters 32, 36 en 42 % looistof; later (1880) geeft hij het gehalte aan, als te wisselen tusschen 40 en 50 %. Over het geelverven met algarobilla op tinbeitsen, zie Hurst (1886).

vruchten van *Caesalpinia brevifolia* e. a. soorten. Onder leiding van Schmidt werd de looistof van dit handelsproduct geanalyseerd door Zölffel (1891). Om de afbrekingsproducten te leeren kennen, werd het waterig aftreksel met 5 % zwavelzuur gedurende 6 uren gekookt. De korrelige massa, die zich bij dit koken afzette, bleek uit ellagzuur te bestaan; uit het filtraat werd door aether galluszuur uitgeschud. Het werd o. a. herkend door de vorming van pyrogallol bij verhitting en aan den aethylester. Naast galluszuur was in de aetheruitschudding nog oxaalzuur, volgens Hartwich afkomstig van calciumoxalaat. Zonder behandeling met zwavelzuur kon geen galluszuur verkregen worden. Het ellagzuur werd gezuiverd door herhaald oplossen in natronloog en neerslaan met CO_2, waarbij ten slotte een licht-gele natriumverbinding resulteerde, waaruit het ellagzuur door zoutzuur werd vrij gemaakt. De stof bestond uit heldergele, microscopische naaldjes, van de samenstelling $C_{14}H_6O_8 . 2 H_2O$ en identiek met door Z. uit galluszure aethylester verkregen ellagzuur. Ten einde uit te maken, of de looistof een glucoside was, werd met alkoholhoudenden aether uitgetrokken, het aftreksel met $^1/_3$ volume water vermengd en de onderstaande waterige vloeistof met zwavelzuur verwarmd. Het filtraat gaf een kleurlooze oplossing, die koperproefvocht sterk reduceerde en waaruit met phenyl-hydrazine glucosazon verkregen werd. (Daar glucose zoowel als sommige glucoseverbindingen in alkoholhoudenden aether en in water oplossen, zoo is dit geen bewijs voor de glucosidische natuur van de looistof). De zuivering van de looistof naar de loodacetaatmethode en naar die van Löwe door uitschudden met azijnaether gaf geen resultaat. Daarom werd het door fractionnaire praecipitatie met loodacetaat verkregen product in alkohol opgelost, door toevoeging van weinig aether gezuiverd en daarna met overmaat aether de looistof neergeslagen. Men krijgt dan een citroengeel poeder met 49.8 % C en 3.7 % H. Daar uit deze looistof bij hydrolyse ook galluszuur en ellagzuur werd verkregen, vermoedde Z. de aanwezigheid van 2 looistoffen. Het gelukte hem echter niet die te scheiden. Wel kon door 8 uren met 3 % zwavelzuur te koken de galluszuurleverende stof volledig gesplitst worden en uit dit vocht eene looistof bereid worden, welke bij hydrolyse wel ellagzuur, doch geen galluszuur meer leverde. Daarom dacht Z. in algarobilla voorhanden: een galluszuur-glucoside (8—10 % van het totaal looistofgehalte) en in grootere hoeveelheid een looistof

$C_{14}H_{10}O_{10}$, die den naam ellageenlooistof ontving. Ook in thee, sumak en granaatwortel vermoedde Z. twee looistoffen. Er kan vermoed worden, dat het galluszuur afkomstig is van een chebulinezuurachtige stof, zooals die in Dragendorff's laboratorium uit myrobalanen verkregen werd; ook bij Zölffel's myrobalanen-onderzoek viel hem de aanwezigheid van dit lichaam niet op. Van de ellageenlooistof bereidde hij nog een penta-acetaat $C_{14}H_5(C_2H_3O)_5O_{10}$. Hij stelde voor de looistof eene constitutieformule op, waarin deze als een hydraat van ellagzuur werd voorgesteld.

Voor korten tijd werden de algarobilla door Nierenstein (1905) onderzocht. Hij liet het waterig aftreksel van 145 gr. peulen 3 dagen staan, waarna zich ongeveer 20 gram ellagzuur had afgezet. Dit werd uit alkohol gezuiverd; het alkoholisch filtraat leverde bij verdamping eene kristalmassa, waarvan de kalismeltingsproducten phloroglucine en galluszuur waren. (Van het ellagzuur werd een tetra-acetylderivaat bereid). Uit het waterig filtraat van ellagzuur werd verkregen galluszuur, galluszure methylester en een looistof. De beide eersten werden met aether uitgeschud en gescheiden door uit de oplossing in natriumbicarbonaat met CO_2 de ester neer te slaan. De looistof werd met azijnaether uitgeschud. Na zuivering (loodverbinding met zwavelzuur behandelen en uitschudden met azijnaether) bleef eene glasachtige massa, sm. p. 217—221°, die door verdund zwavelzuur in galluszuur en glucose gesplitst werd, (glucose aan het osazon herkend). Ook eene acetylverbinding dezer looistof werd verkregen. Naast de ellageenlooistof constateerde ook hij dus de aanwezigheid eener galluszuur-afsplitsende stof.

Divi-divilooistof [1]). *Caesalpinia coriaria fruc-tannide.* Stenhouse (1842) achtte de looistof van divi-divi niet identiek met galluslooistof, omdat hij bij de hydrolyse geen galluszuur vond. Günther (1871) scheidde de looistof af en achtte deze identiek met die van sumak en myrobalanen. Bij splitsing vond hij naast suiker galluszuur en pyrogallolachtige producten. Dit zuur bevatte meer H dan het gewone galluszuur; hij noemde het daarom hydrogal-

[1]) *Divi-divi.* De vruchten van *Caesalpinia coriaria*, ook onder den naam libilibi als looi- en verfstof gebezigd. Reeds in 1769 door de Spanjaarden uit Caracas aangevoerd, vonden zij pas in 1845 algemeen gebruik o.a. door de bemoelenissen van Kampffmeijer. Roodbruine peulen van 7—8 cM. lengte en 1.5 à 2 cM. breedte met 7 à 8 zaden, welke zaden weinig looistof bevatten. De peulen C- of S-vormig gebogen. Zie verder Agricultural Ledger 1899. No. 10 en Meunier et Vaney, la Tannerie, 1903, p. 197.

luszuur. Löwe (1875) bereidde de looistof door uittrekken met alkohol, en de verkregen alkoholrest in water op te lossen en met chloornatrium neer te slaan. Het neerslag werd in water opgelost, weer met Na Cl neergeslagen en na dit eenige malen te hebben herhaald met azijnaether de looistof uitgeschud. De azijnaetherrest werd in water opgenomen, door schudden met aether gereinigd en de waterige vloeistof verdampt.

Elementair-analyses gaven 49.7 % C en 3.2 % H; formule $C_{14}H_{10}O_{10}$, dus $2 \times H_2O$ meer dan ellagzuur. Daar de looistof bij verhitting met water in toegesmolten buizen op 110° rijkelijk ellagzuur leverde, noemde L. dit lichaam ellageenlooistof. Fridolin (1884) vond ook galluszuur als splitsingsproduct dezer looistof, glucose echter niet. Hij stelde de formule $C_{54}H_{46}O_{36}$ op voor het bij 100° gedroogde lichaam. Bij verhitting ontstond pyrogallol; bij hydrolyse verkreeg hij roodachtige stoffen. Mocht de dividivi-looistof opnieuw onderzocht worden, zoo zal het waarschijnlijk blijken, dat zij in nauw verband staat met die van algarobilla. Hetzelfde geldt voor de nog niet onderzochte looistof der teripods (van *Caesalpinia digyna*).

Myrobalanenlooistof. Terminalia-fruc-tannide. Dat de looistof der myrobalanen [1]) verschillen met tannine vertoont, werd reeds door Stenhouse (1842) opgemerkt. Hennig (1869) raadde aan, ze ter bereiding van tannine te bezigen; hij had n.l. uit een der handelssoorten (waarschijnlijk van *Terminalia chebula*) 45 % looistof verkregen, door hem met tannine identisch geacht. Hager voegde aan zijne mededeeling toe, dat de looistof donkerder was dan tannine, tevens, dat de grijze myrobalanen van *Phyllanthus Emblica* zich het best leenen tot de bereiding van tannine. Van de Terminalia-looistof weten wij nu, dat deze niet met galluslooistof identisch is, van de Phyllanthus-looistof ontbreken gegevens.

---

[1]) *Myrobalanen.* De vruchten van *Terminalia chebula*, *T. citrina* en *T. bellerica*, in den handel resp. bekend onder de namen: Zwarte- of chebula-myrobalanen, gele en bellerische myrobalanen. Naast deze Combretaceae-myrobalanen verdienen ook de looistofrijke vruchten van de Euphorbiacea *Phyllanthus Emblica* als myrobalanae emblicae vermelding. De Terminalia-myrobalanen zijn steenvruchten, lang 2.5 à 4 c.M., breed 1.5—2 c.M., waarvan de vleezige vruchtwand bij het drogen steenhard wordt. Het gemiddeld gewicht van de droge vrucht is 4½ gram, van den vruchtwand 2 gram, de pit 2 gram en van het zaad ½ gram. De looistof komt tot een bedrag van 17 à 20 % voor in het vruchtvleesch. Het zaad is looistofvrij; het bevat 28 % vette olie. Zie verder deel I, blz. 163 en 140.

Günther (1871) verklaarde de myrobalanen-looistof identisch met divi-divi-looistof (maar ook met sumak-looistof). Löwe (1875) bereidde de looistof zooals die van divi-divi (zie boven), elementair-analyse 49.6 % C en 3.2 % H, formule $C_{14}H_{10}O_{10}$. Verhitting met water in toegesmolten buizen op 110° leverde ellagzuur. Fridolin (1884) verkreeg door gefractionneerde praecipitatie verschillende looistofhoudende producten, waarvan een de formule $C_{54}H_{48}O_{35}$ verkreeg. Dit was geen glucoside; het leverde bij droge destillatie pyrogallol. Deze auteur ontdekte het in hoofdstuk I beschreven chebulinezuur. Zölffel (1891) constateerde bij zijn myrobalanen-onderzoek overeenstemming met algarobillalooistof. Het chebulinezuur wordt door hem niet vermeld. Wel is deze stof door Adolphi (1892) bestudeerd. Nierenstein (1905) onderzocht de myrobalanen op volgende wijze: 30 gr. werd uitgetrokken met 1 liter water, eerst koud, daarna bij verhoogde temperatuur. Na 30 uur had zich een belangrijke hoeveelheid ellagzuur afgescheiden. Het filtraat werd met 15 c.c. zwavelzuur gedurende 20 minuten gekookt; na bekoeling werd eerst met aether, daarna met azijnaether uitgeschud en elk residu onderzocht. Het ellagzuur werd met heeten alkohol gewasschen en met azijnzuuranhydride verwarmd, waarbij tetra-acetylellagzuur werd verkregen (sm. p. 276—279°). Door met een weinig zwavelzuur op te koken, werd een bijna ongekleurd ellagzuur verkregen (dat zich niet met salpeterzuur rood kleurde; hierdoor werd het vermoeden van Procter bevestigd, dat n.l. bedoelde reactie, op verschillende plaatsen voor ellagzuur vermeld, aan verontreinigingen is toe te schrijven). Uit den aetherrest werden kristallen van galluszuur verkregen. Ook in den azijnaetherrest werd galluszuur aangetoond; daarnaast is pyrogallol vermoed. In de waterige vloeistof werd tannine aangetoond, door dit met loodacetaat neer te slaan en uit de loodverbinding met zwavelzuur vrij te maken. Het acetaat smolt bij 129—131°. In het filtraat van de tanninebereiding werd met phenylhydrazine een hydrazon gevormd van het sm. p. 139—140°, van glucose (?) Deze resultaten komen overeen met die van Zölffel voor algarobillalooistof. Eene hernieuwde studie is noodig om uit te maken, of hier werkelijk 2 verschillende looistoffen aanwezig zijn, of dat dezelfde looistof èn galluszuur èn ellagzuur vormt bij de ontleding, of wel, dat ellagzuur eerst ontstaat door oxydatie van een galluslooistof na het oogsten der vruchten.

Kastanjelooistof. Castanea-lig-tannide. Deze werd door Nass (1884) afgescheiden uit het handelsextract [1]. Hij bezigde 3 bereidingsmethodes n.l. 1°. gedeeltelijk uitzouten der phlobaphenen met chloornatrium, filtreeren, het filtraat dialyseeren en het dialysaat uitschudden met azijnaether; 2°. eerst de waterige oplossing gedeeltelijk neerslaan met loodacetaat, filtreeren en het filtraat uitschudden met azijnaether; 3°. uit het onder 2 genoemd filtraat het totaal met loodacetaat neerslaan, en uit de loodverbinding met H_2S de looistof vrijmaken, de waterige oplossing tot stroop verdampen en boven zwavelzuur drogen. Elementair-analyse van de bij 110° gedroogde praeparaten:

	1	2	3
C	52.2	53.63	51.8
H	3.97	4.59	3.69

Hij meende de praeparaten 1 en 3 identiek en verschillend van 2. Opmerkelijk is de overeenstemming met tannine. Toch zijn de overige eigenschappen verschillend. Met verdund zwavelzuur verwarmd levert het nl. kristallijn ellagzuur en een weinig „phlobapheen", doch geen glucose. Door smeltende kali wordt het afgebroken tot protocatechuzuur (niet tot phloroglucine). Dat kastanjelooistof ijzerchloride groen kleurt, zooals Dietrich (1866) en da Luca (1881) aangeven, noemt Braemer onjuist, daar eene doorsnede met ferrichloride zich onmiddellijk donkerblauw kleurt. — Trimble (1894) ging uit van het hout- of bastpoeder; dit werd met aether geëxtraheerd, de rest in 10 % spiritus opgelost en na filtratie deze oplossing met azijnaether uitgeschud. De looistof werd gezuiverd door herhaaldelijk oplossen in water en uitschudden met azijnaether. Ten slotte werd een bijna witte stof verkregen, die in water gemakkelijk oploste. Elementair-analyses leverden voor kastanjehoutlooistof 52.4 % C en 4.7 % H, voor kastanjebastlooistof 52.1 % C en 4.4 % H. Daar niet alleen de samenstelling, doch ook de reacties met die van tannine overeenkwamen, besloot T. tot de identiteit: dit was onjuist, daar de kastanjelooistof bij hydrolyse ellagzuur levert.

---

[1]) *Kastanjehout.* Over kastanjehout als looimiddel, zie deel I, blz. 94. Bernardin vermeldt nog, dat 80-jarige kastanjeboomen, die geen geschikt timmerhout meer leveren, de meeste looistof bevatten. In 1900 werd geprotesteerd tegen het uitroeien van kastanje-bosschen op Corsica, ten behoeve van de bereiding van kastanjehoutextract voor de looierij.

Granaatbastlooistof. Punica cor-tannide [1]). Stenhouse (1842) onderzocht de looistof uit den wortelbast van *Punica Granatum*, en vond deze niet met het gallustannide overeenkomen, daar bij hydrolyse geen galluszuur, doch een onoplosbare roode stof en glucose werd verkregen. Rembold (1867) sloeg in een waterig decoct van den bast de looistof neer met loodacetaat, in twee tempo's. Het eerste neerslag leverde een looistof, die bij hydrolyse galluszuur, ellagzuur en suiker gaf; het tweede, zuiver geel gekleurde neerslag, bevatte een looistof, waaruit ellagzuur en een koolhydraat werden afgesplitst. Deze bevatte 51.8 % C en 3.3 % H, formule $C_{40} H_{32} O_{26}$. Ook hier wordt dus naast ellagzuur het galluszuur als hydrolytisch product vermeld en het vermoeden gewekt, dat er twee verschillende looistoffen aanwezig zijn. Löwe (1875) beschouwde het identiek met die van myrobalanen en divi-divi. Fridolin (1884) verkreeg door gefractionneerd neerslaan praeparaten van verschillende samenstelling en glucosideachtige natuur. Evenals bij zijne andere looistofonderzoekingen stelde hij voor deze stoffen formules met 54 C-atomen op. Een onderzoek van Culley (1894) deed identiteit met tannine vermoeden; er werd galluszuur aangetoond (dat het eerst door Latour de Trie, later ook door Rembold gevonden was). De uit het loodneerslag verkregen stof werd met azijnaether uitgeschud en door behandeling met aether-alkohol gereinigd. Bij verbranding werd 50.5 % C en 3.99 % H gevonden (overeenkomst met divi-divi looistof). Culley's besluit, dat deze Punicalooistof gelijk aan tannine is, was echter ongerechtvaardigd: de afbrekingsproducten hebben anders uitgewezen.

Valonealooistof [2]). *Quercus valonea-cupula-looistof.* Daar door Parker en Leich (1904) vermeld wordt, dat de valonealooistof

---

1) ***Granaatbast.*** Reeds Dioscorides vermeldt de adstringeerende en wormdrijvende eigenschappen van dit waardevolle geneesmiddel. Trouwens in de oudheid heeft *Punica* een beduidende rol gespeeld, getuige de afbeeldingen op oude gedenkteekens in Assyrië en Egypte, en de aanwezigheid van deelen dezer plant in Egyptische graven. De eerste analyses van den granaatbast zijn van Mitouart (1824) en Latour de Trie (1831). Trimble en Maghee vonden in verschen bast (afkomstig uit Spanje) 28.28 % looistof, berekend op droog. De looistof van den granaatbast heeft voor de Europeesche looierij weinig beteekenis door den hoogen prijs van het materiaal. (Zie verder deel I, blz. 160).

2) ***Valonea.*** De vruchtbekertjes (cupula) van in Griekenland en Klein-Azië thuis behoorende eiksoorten, voornamelijk *Quercus Vallonea Kotschy* en *Q. macrolepis Kotschy.* Zij zijn met duidelijke, vleezige schubben bezet, welke

ellagzuur levert, zoo ligt het vermoeden voor de hand, dat deze eveneens hier thuis behoort. Er zijn verder geen gegevens omtrent deze looistof voorhanden.

Nymphaea-looistoffen. Zij zijn geïsoleerd door twee leerlingen van Dragendorff: Grüning (1882) en Fridolin (1884). De eerste bepaalde het gehalte in eene *Nuphar*-soort op 2.3 % voor het rhizoom en 6.7 % voor de zaden; in eene *Nymphaea*-soort op 10.0 % in het rhizoom, 8.7 % in den wortel en 1.1 % in de zaden.

Nymphaea-rhizo-tannide. Het rhizoom werd uitgetrokken met spiritus en het extract opgenomen in water. Het filtraat werd vermengd met meer water en in ijs gezet, waarop zich eene grijze massa tegen de wanden afzette. Deze werd verzameld, met water afgewasschen en met aether in twee stoffen gescheiden. De oplosbare noemde G. „tannonympheïne", x $(C_{56} H_{52} O_{36})$; dit is helgeel en bezit tannoïde eigenschappen. Het onoplosbare noemde hij „Nymphaea-phlobapheen"; het is een zwarte stof van de samenstelling $C_{56} H_{48} O_{36}$. Uit het waterig filtraat van deze stoffen werd met loodacetaat de looistof neergeslagen, de loodverbinding ontleed en uit de dan verkregen waterige oplossing door uitzouten de looistof bereid. Daar deze stof door verhitting op 90° ontleed werd, bezigde G. voor de elementair-analyse een boven zwavelzuur of kalk gedroogd praeparaat. De samenstelling bleek x $(C_{56} H_{58} O_{39})$;

---

schubben afzonderlijk in den handel gebracht worden (drillo of trillo). Deze schubben zijn rijk aan looistof. De analyse van Parker en Leech (1904) van Smyrna- en Grieksche valonea zij hier in tabelvorm medegedeeld.

	Smyrna-valonea.			Grieksche valonea.		
	Totaal.	bekertjes zonder schubben.	Schubben.	Totaal.	Bekertjes zonder schubben.	Schubben.
Looistof	32.4 %	31 %	43.6 %	32.1 %	27.4 %	41 %
Oplosbaar niet-looistof	12.5 „	12.8 „	14.5 „	13 „	12.9 „	14 „
Onoplosbaar	43.1 „	43 „	29.9 „	43 „	47.7 „	33 „

Moeller (1902) gaf eene geïllustreerde beschrijving van valonea en knoppern. Volgens hem zijn de beide producten ook in poedervorm gemakkelijk te onderscheiden, daar valoneameel vruchtpartikeltjes, steencellen en dikwandige haren bevat, maar geen zetmeel, terwijl knoppern-poeder rijkelijk zetmeel en minder haren bevat. De afwezigheid van zetmeel is tevens een middel om de door Paessler (1904) veelvuldig bij Smyrna-valonea waargenomen vervalsching met gemalen eikels op te sporen. Het gebruik der valonea is hoofdzakelijk voor het zwartverven van zijde.

het bevatte nog 0.5 % asch. Bij het verwarmen met verdunde zuren werd geen suiker gevormd, wel werd verkregen: ellagzuur; eene stof, die aan de lucht in rood overging; eene stof, die door zuurstofopname 2 lichamen levert, die op viridinezuur gelijken, en galluszuur. De onoplosbare looistof gaf ellagzuur, een „rood"-achtig lichaam, eene stof, die aan de lucht snel in de oorspronkelijke stof overgaat, galluszuur, en het viridinezuur-achtig product. Het is wel aannemelijk, dat deze looistof tot het ellag-type behoort. Het onderzoek van Fridolin betreffende de looistoffen van *N. alba* en *N. odora* gaf soortgelijke resultaten; F. berekende (evenals voor alle andere door hem afgescheiden looistoffen) eene formule met 54 C-atomen.

De looistof uit de zaden eener *Nuphar*-soort (Nuphar-sem-tannide) werd door G. op analoge wijze bereid. Het was eene gele stof, die zich met ferrichloride blauw kleurt; formule $C_{56}H_{36}O_{37}$, een anhydride dus van nymphaea-looistof. De onoplosbare tannoide stof ($C_{56}H_{50}O_{35}$) was glanzend zwart, amorph, oplosbaar in kaliloog, azijnzuur en alkohol. Verwarming met verdunde zuren leverde: een ellagzuurachtig lichaam, galluszuur, een lijmpraecipiteerende stof, en het viridinezuur-achtig product. Uit het zoogenoemde „Nuphar-phlobapheen" werden dezelfde producten gewonnen, benevens een „rood".

Het is mogelijk, dat het nader onderzoek van looistoffen uit de eikengroep enkele naar de nu besproken groep doet overgaan, daar het ellagzuur zich uit de looistofoplossing dikwijls donker gekleurd afscheidt en met „phlobaphenen" kan verwisseld worden. Uit de bovenvermelde onderzoekingen is gebleken, dat de looistoffen, die er het onderwerp van uitmaakten, alle ongeveer 50 % C en 3.5 % H bevatten, en bij splitsing zoowel ellagzuur als galluszuur, doch geen koolhydraat leveren. Dat verder de hydrolyse eerst het ellagzuur doet vormen, en in een later stadium alleen galluszuur. In hoeverre dit verschijnsel door de aanwezigheid van twee verschillende looistoffen moet verklaard worden, is niet uitgemaakt; de studie der hydrolyse en de bepaling van acetyleerbare en methyleerbare hydroxylgroepen zal dit kunnen uitwijzen.

4. De looistoffen der eikenbastgroep

Groep-eigenschappen. In deze groep behooren verreweg de meeste der bekende looistoffen tehuis. Zij onderscheiden zich van de reeds

behandelde looistoffen onmiddellijk, door het gemakkelijk overgaan tot in water onoplosbaar „rood". Het ontstaan van deze karakteristieke stoffen is toegeschreven aan eene hydrolytische splitsing, waarbij de looistof een koolhydraat en een rood onoplosbaar lichaam levert. De nieuwere onderzoekingen echter leeren, dat het ontstaan berust op een „afsplitsen" van water in het tannide-molecuul, dus op een inwendige aether- of op een laktonvorming. De samenhang tusschen de looistof en het rood ligt overigens in het duister; zooveel is zeker, dat het koken met verdunde minerale zuren niet eene hydrolyse, d. i. opnemen van water ten gevolge heeft. Naast dit rood ontstaat meestal een geringe hoeveelheid galluszuur, en ook wel een weinig eener sterk reduceerende stof (de aanleiding tot de glucoside-hypothese). Deze stof is in den regel als eene bruinachtige stroop verkregen, tot 1.5 à 2 % der hoeveelheid looistof. In geen enkel geval werd aangetoond, dat dit koolhydraatachtig lichaam uit het looistofmolecuul afkomstig is. Ook over den aard is weinig bekend, meestal zijn zij met glucose geïdentificeerd op grond van algemeene suikerreacties. Mijne ervaring is, dat door zuivering uit z.g. glucosideachtige looistoffen praeparaten verkregen kunnen worden, die steeds minder reduceerende stof afsplitsen. Sommige feiten wijzen er op, dat de oorsprong dezer koolhydraten wel gevonden wordt in oplosbare pentosanen, die hardnekkig de looistoffen aankleven. Verdere overeenstemming tusschen de leden dezer groep is gelegen in de producten der behandeling met smeltende kali. Bijna alle leveren protocatechuzuur; daarnaast ontstaat in sommige gevallen phloroglucine. Een groot deel der looistof wordt evenwel tot niet herkenbare harsachtige producten afgebroken. Het is weinig gerechtigd, om vèrstrekkende conclusies omtrent de structuur te trekken uit dergelijke destructieve reacties, zooals Etti dat bijv. voor verschillende looistoffen deed. Bij verhitting aan de lucht op ± 200° ontstaat òf pyrogallol òf pyrocatechine, beide eveneens in geringe quantiteit. Meerendeels zijn de droge destillatieproducten dan ook slechts met qualitatieve reacties, en dan nog onvolledig, onderzocht. Een groepeering der looistoffen van het eikentype in pyrocatechine- en pyrogallolderivaten moet dan ook wachten op meerdere gegevens.

In samenstelling vertoonen de „rood"-leverende looistoffen overeenstemming, en wijken zij af van de 2 andere groepen. Zij bevatten gemiddeld 60 % C en 5.8 % H (die van de gallusgroep

52.3 % C en 3.7 % H, van de ellagzuur-groep 50 % C en 3.5 % H). Dat de analyse-cijfers der oudere auteurs meerendeels beneden dit gemiddelde blijven, vindt verklaring in de onreinheid hunner praeparaten en wel in het bijzonder in de bijmenging van koolhydraten. De hoogere waarde, voor enkele Pinaceae-looistoffen gevonden, moet waarschijnlijk aan eene hars-verontreiniging geweten worden. Het looistofrood bezit in den regel een hooger C- en een lager H-gehalte dan het tannide, nl. gemiddeld 62.5 % C en 4.2 % H. Bij vergelijking van de verbrandingscijfers van looistof en rood blijkt, dat behalve wateruittreding tevens oxydatie plaats vindt. Of deze opvatting voor alle roodleverende tanniden geldt, moet eene reeks analyses van verschillende looistoffen en hare zg. „phlobaphenen" [1]) uitmaken. Door broomwater worden deze looistoffen uit waterige oplossing neergeslagen. Zij geven met eiwit en alkaloïde-oplossingen meerendeels gekleurde neerslagen, in tegenstelling met de onder 2 en 3 besproken tanniden. Dat naast deze overeenkomst ook talrijke verschilpunten bestaan, zal blijken uit de bespreking der lichamen afzonderlijk.

De looistoffen dezer groep zijn hier behandeld naar haar voorkomen in de plantenfamilies. Dat dit ongelijksoortige stoffen samenvat, blijkt wel uit het verschil tusschen tannine- en eikenbastlooistof, naast elkander bij dezelfde plant voorkomend.

Klander-looistof. De looistof door Villon (1888) uit het insect *Calandra granaria* afgescheiden, beschrijft hij als geelroode plaatjes, oplosbaar in water, waterhoudenden aether, alkohol en chloroform. Lijm, gelatine en alkaloïden worden neergeslagen; met ferrichloride kleurt zij zich blauw-zwart. De samenstelling werd bepaald op $C_{28} H_{16} O_{16}$; verwarming met verdund zwavelzuur leverde een rood, galluszuur en glucose.

Polypodiaceae. *Filix-looistof. Aspidium-rhizo-tannide.* In den wortelstok van *Aspidium filix mas* [2]) werd door Morin (1834)

[1]) *Phlobaphenen.* Deze naam behoort eigenlijk niet aan het „looistofrood". Stähelin en Hofstetter (1844) stelden hem voor ter benoeming van looistofachtige schorskleurstoffen, die dikwijls wel met looistofrood in verband staan, echter niet altijd. Het is beter, ze „rood" te noemen, dus bijv. eikenrood, kinarood, enz.; dan groepnaam looistofrood of rubron.

[2]) *Aspidium filix mas.* De wortelstok is de als lintwormmiddel vermaarde varenwortel. De werkzame bestanddeelen zijn phloroglucinederivaten, die in constitutie blijkbaar met looistof samenhangen. Het voorkomen van belangrijke hoeveelheden looistof, ook in andere lintwormmiddelen, doet een deelnemen van de looistof aan de therapeutische werking vermoeden.

looistof aangetoond. Bock (1852) bepaalde het gehalte op 10 %. Het eerst is deze looistof afgescheiden door Luck (1845) als een stikstofhoudend (!) lichaam van de formule $C_{105} H_{108} N_2 O_{45}$. Later (1851) bereidde hij dit „tannaspidzuur" door van het alkoholisch aftreksel eerst een deel van den alkohol af te destilleeren en bij de rest water, zoutzuur en glauberzout te voegen. De afgescheiden massa werd met glauberzoutoplossing afgewasschen. De zuivering geschiedde door digereeren met zoutzuurhoudend water en afwasschen met aether. Dit praeparaat bevatte 59.6—60.9 % C. en 5.5—5.8 % H; de stikstof van zijn vroeger afgescheiden stof schreef hij toe aan verontreinigingen. De formule van tannaspidzuur berekende hij nu op $C_{26} H_{28} O_{11}$; naast deze verbinding zou nog een andere looistof, pteritanzuur, voorkomen van de samenstelling $C_{24} H_{30} O_8$. Malin (1867) bestudeerde deze looistof onder leiding van Hlasiwetz. Het waterig decoct werd met aether uitgeschud ter verwijdering van harsachtige stoffen, en dan met loodacetaat neergeslagen. Uit de door zwavelwaterstof uit de loodverbinding vrijgemaakte stof werd door gefractionneerd neerslaan met loodacetaat de looistof bereid. Deze was hygroscopisch, loste in water „troebel" op, was gemakkelijk oplosbaar in verdunden spiritus, moeilijk in sterken. Met ijzerzouten geeft het een groene kleur; lijm wordt neergeslagen, Fehling's proefvocht gereduceerd. Door koken met zwavelzuur ontstond een suiker en filixrood. Het rood bevatte 60.3 % C en 3.8 % H, formule $C_{52} H_{36} O_{24}$. Smelten met kali deed uit het rood protocatechuzuur en phloroglucine ontstaan. M. vermoedt, dat het pteritanzuur van Luck nog met filixzuur verontreinigd was, terwijl zijn tannaspidzuur overeenkomt met filixrood. Reich (1900) bereidde de looistof door het spiritueus extract in alkohol op te lossen; deze oplossing met weinig loodacetaat te zuiveren en daarna in 5 fracties met loodacetaat neer te slaan. Het neerslag werd onder 30 % spiritus met zwavelwaterstof behandeld en het filtraat geconcentreerd. Bij bekoeling scheidden zich rood-bruine vlokjes af, door R. voor filixlooistof gehouden. Door met water te vermengen, scheidde zich nog meer af. Deze vlokken werden verzameld, gedroogd en door extractie met aether van onzuiverheden bevrijd. Door oplossen in alkohol en neerslaan met aether werd de stof aschvrij verkregen. Ter vergelijking werd nog de looistof uit rhizoom bereid. De waterige oplossing gaf een sterk neerslag met Nessler's

reagens en ontwikkelde met natronkalk ammonia, was dus stikstofhoudend. Dit stikstofgehalte is uit de bereiding te verklaren, daar R. blijkbaar een verbinding van looistof met een eiwit- of amineachtige stof heeft afgescheiden. Dat hij door dialyseeren of oplossen in alkaliën en neerslaan met zuren het stikstofgehalte niet wegnemen kon, is met deze opvatting in overeenstemming. De looistof loste in koud water weinig op, iets beter bij koken, gemakkelijker in waterhoudende glycerine, aceton en methylalkohol, moeilijk in azijnzuur, ijsazijn en azijnaether, niet in petroleumaether, aether, zwavelkoolstof, benzol en chloroform. De oplossing reageert zwak zuur, wordt door ferrichloride mosgroen gekleurd, welke kleur door soda overgaat in violet en rood. Lijm-, eiwit- en gelatineoplossingen worden melkachtig neergeslagen. Alkaloïdezouten geven vuilwitte praecipitaten. Ammoniakale zilveroplossing wordt eerst na lang staan of koken gereduceerd. Ook Fehling's proefvocht wordt na lang koken een weinig gereduceerd. Broomwater geeft een oranje neerslag; door zuren en zouten wordt de looistof uitgezouten. Zware metaalzouten geven gekleurde neerslagen. Bij verhitting tot 100^0 treedt water uit; bij 250^0 verkoolt de stof. Verbranding gaf 59.1 % C, 4.3 % H, 1.7 % N, (met 2.4 % aq.) formule $C_{82} H_{72} N_2 O_{36}, 2 H_2O$ of $C_{41} H_{36} NO_{18}. H_2O$. De bariumverbinding bevatte 19.7 % Ba, die van calcium 6.79 % Ca, van magnesium 4.24 % Mg. Met benzoylchloride en alkaliën werd een tribenzoaat verkregen. Een broomderivaat bevatte 12 atomen Br op het dubbel molecuul, een chloorderivaat 12 Cl op id. (met 82 C-atomen). Bij splitsing met alkoholisch zoutzuur ontstond suiker en de aethylaether van filixrood, formule $C_{78} H_{64} N_2 O_{30}$. Door verhitting met 6 deelen 15 % natronloog en 2 deelen zinkstof werd de oplossing ontkleurd; bij zwavelzuurtoevoeging ontwikkelde zich koolzuur en scheidde zich een harsachtige stof af, terwijl reuk naar skatol optrad (eiwit?). Door uitschudden met aether werd phloroglucine, protocatechuzuur en azijnzuur verkregen. Bij oxydatie met salpeterzuur of kaliumpermanganaat werden behalve oxaalzuur geene gekristalliseerde stoffen verkregen.

Wollenweber (1906) extraheerde de looistof uit het rhizoom met absoluten alkohol. Uit het extract sloeg aether de looistof neer, welke door wasschen met aether volkomen van vet werd bevrijd. De gefiltreerde geelroode waterige oplossing werd in vlakke schalen verdampt. Zoo verkreeg W. 7.8 % „zuivere, in water oplosbare filix-

looistof". Hij merkte echter op, dat dit onmogelijk het oorspronkelijk in het celvocht aanwezige lichaam kan zijn, daar dit vocht ongekleurd is. Het gelukte hem een wit praeparaat te verkrijgen, dat echter onder invloed van warmte en lucht snel een roode tint aannam. Ook W. bevond zijn praeparaat stikstofhoudend. Het loste gemakkelijk op in water, 90 % spiritus, glycerine en ijsazijn, moeilijk in azijnaether, aceton en kouden onverdunden methyl- en aethylalkohol, niet in aether, benzol, petroleumaether, chloroform en zwavelkoolstof. Alkalische vochten lossen het op met roodbruine kleur. De waterige oplossing wordt door zuren neergeslagen. Barietwater geeft een blauw neerslag, dat spoedig een helroode kleur aanneemt. Huid wordt in eenige dagen in leder omgezet. Lijm-, eiwit-, strychnine- en chinineoplossingen worden neergeslagen. Fehling's proefvocht en ammoniakale zilveroplossing worden bij koken gereduceerd. Uit de analyse bleek de samenstelling: 54.5 % C, 5.2 % H, 1.6 % N (en 3.45 % aq.); formule $C_{41}H_{44}NO_{22}.2H_2O$. Door verhitting op 125° werd een lichaam verkregen; dat met Reich's filixlooistof overeenkwam; de analyse gaf 59.3 % C, 4.5 % H, 1.7 % N (en 2.4 % aq.); formule $C_{41}H_{36}NO_{18}.H_2O$. Eigenaardige uitkomst gaf de molecuulgewichtsbepaling volgens vriespuntsverlaging. Terwijl n.l. de formule van W.'s filixlooistof een molecuulgewicht van 938 eischt, werd hier gevonden 467. Ook de snelheid waarmede deze stof door een half doorlatenden wand diffundeert, was opmerkelijk groot, n.l. 11-maal grooter dan die van gallustannide. (De verdampingsresten van dialysaat en exarysaat bevatten resp. 1.4 en 1.5 % N.). Eene poging om de basiciteit te bepalen door het onderzoek van de bariumverbinding mislukte. Door de waterige oplossing met overmaat Br. neer te slaan, werd een broomderivaat gewonnen (onder vorming van HBr). Dit bevatte 31.1 % C, 2.8% H en 44.1% Br, uit welke cijfers de form. $C_{41}H_{36}Br_8NO_{18}.2H_2O$ werd berekend. Door behandeling van 160 gr. filixrood met zinkstof en natronkalk werd 2 gram verkregen van een pyrrolachtig vocht. Samenvattend noemt W. zijn praeparaat „natuurlijke- of protofilix-looistof" $C_{41}H_{41}NO_{22}.2H_2O$. Door verwarming op 125° ontstaat hieruit Reich's filixlooistof $C_{41}H_{44}NO_{22}$. Door op 148° te verhitten werd een 2e filix-looistof anhydride $C_{41}H_{36}NO_{18}$ gewonnen. Ook uit deze onderzoekingen blijkt, dat de stikstof niet in het looistofmolecuul zelf gebonden is, doch aan eiwitachtige verontreiniging is toe te schrijven. Het lage C-gehalte zal op rekening

te stellen zijn van verontreinigde koolhydraten. Blijkbaar is deze filix-looistof moeilijk te zuiveren.

Pinaceae [1]). De analyse-uitkomsten, door Bastin en Trimble (1896) bij eenige Pinaceae-looistoffen verkregen, zijn bereids in de tabel op blz. 80 vermeld.

Dennenbast-looistof. Pinus sylvestris-cor-tannide. Berzelius beschreef de looistof uit dennenbast. Later werd die (uit den bast van *Pinus sylvestris*) door Rochleder's leerling Kawalier (1853) afgescheiden. Door toepassing der loodacetaat-methode werd eene reeks verbindingen uit de loodneerslagen bereid met tannoïde eigenschappen. Uit den bast werd verkregen „cortepinitannsäure" met 55.5 % C en 5.3 % H, formule $C_{16} H_7 O_7$ en „pinicortannsäure" met 48.6% C en 4.9% H, formule $C_{19} H_9 O_{11}$. (deze formules zijn met de oude aequivalentgewichten berekend). Laatstgenoemd lichaam werd met loodacetaat uit het waterig aftreksel neergeslagen; uit het filtraat door basisch loodacetaat het eerste. Het „pinicortannsäure" levert een rood met 51.7 % C en 4.5 % H. Uit de naalden werd, door het waterig aftreksel met loodacetaat neer te slaan, verkregen „oxypinitannsäure" met 51.2 % C en 5.0 % H, formule $C_{14} H_8 O_9$. Het sloeg lijm niet neer. Uit het filtraat werd met basisch loodacetaat „pinitannsäure" gepraecipiteerd met 53.5% C en 5.4% H, formule $C_{14} H_8 O_8$; het rood hieruit bevatte 58.2% C en 4.7% H.

Thuja occidentalis-fol-tannide. In 1858 werd door denzelfden auteur uit de naalden van *Thuja occidentalis* langs denzelfden weg een looistof bereid. Deze werd gezuiverd door oplossen in

---

1) *Pijnbast als looimiddel.* In Midden-Europa vormt de bast van *Abies excelsa* en *Larix europea* een algemeen looimiddel. De bast van den Aleppo-den, *Pinus Halepensis*, is als scorza rossa of snobar in Algerië in gebruik. De „fichtenbast" komt in den handel in stukken van een meter lengte, ¼ M. breedte en 2—8 millim. dik. Aan de buitenzijde zijn deze helder bruinrood; aan den binnenkant heldergeel tot bruin, fijnvezelig. De breuk van jonge stukken is kortvezelig; bij andere meer geschubd. De smaak is aromatisch en adstringeerend. De lichtgekleurde basten zijn het rijkst aan looistof en suiker. De Noord-Amerikaansche hemlock-bast komt van *Abies canadensis*, en is het belangrijkste looimiddel der Vereenigde Staten. Deze bast voelt licht; is uitwendig grijs met glinsterende plekken; van binnen glad, geel- tot bruinachtig, met talrijke korte overlangsche vezels, herkenbaar met de loupe. Over het looistofgehalte van deze basten, zie deel I blz. 79 en vlgd. Sebelien (1906) vond in sparrenhout 10.03% pentosanen en 4.7% methylpentosanen. (In berkenhout vond hij 23.6% en 2.7%; in esschenhout 17.2% en 2.95%, in cederhout 12.4% en 2.9%).

alkohol-aether. Het resultaat der elementair-analyse was 53.6 % C en 5.5 % H; formule $C_{14} H_8 O_8$. Door verwarming met verdunde zuren werd een roode, amorphe, in water onoplosbare stof gewonnen met 58.4 % C en 4.6 % H. Het filtraat reduceerde wel Fehling's proefvocht, doch was smakeloos; K. concludeerde dat geen suiker afgesplitst werd.

Abies pectinata-fol-tannide Rochleder (1868) kookte de naalden van *Abies pectinata* eerst uit met alkohol, om was enz. te verwijderen. De looistof werd daarna uit de loodverbinding bereid; kwam overeen met het door R. geanalyseerde Aesculus-tannide, formule $C_{13} H_{18} O_6$. Met zoutzuur en aether werden uit de waterige oplossing reekleurige vlekken afgescheiden die niet meer in water oplosten. Voor dit lichaam vond R. de samenstelling $C_{52} H_{46} O_{23}$.

Hemlock-looistof. De broomverbinding van deze looistof werd door Böttinger (1884) zuiver wit verkregen. Uit de samenstelling $C_{20}H_{14}Br_4O_{10}$ laat zich voor de hemlocklooistof de formule $C_{20}H_{18}O_{10}$ lezen. Volgens B. zou deze looistof een hoogere homoloog zijn van eikenlooistof ($C_{19}H_{16}O_{10}$), en met deze stof in eigenschappen overeenkomen.

Pinus maritima-cor-tannide. De looistof uit den bast van *Pinus maritima* werd bereid door Crouzel (1892) door met heet water uit te trekken, na bekoeling te filtreeren en tot extractdikte uit te dampen. De rest werd dan volgens de methode-Pelouze (voor tannine) behandeld. De roode kleurstof, die eveneens in den bast voorkomt, was oplosbaar in water, onoplosbaar in alkohol en aether; deze werd door C. als naverwant aan de looistof beschouwd. Eene poging om galluszuur uit de looistof te verkrijgen, mislukte. Behoudens eenige qualitatieve proeven zijn geen gegevens omtrent deze looistof vermeld; wel werd medegedeeld, dat de waterige oplossing lang goed bleef, wat voor de praktijk geschikt is.

Lorkenbast-looistof. In *Larix europea* vond Stenhouse (1842, 1861) een looistof, die gelatine neersloeg, ijzer groen kleurde en bij zuursplitsing lorkenrood en geen suiker leverde.

Sequoia gigantea-fruc-tannide. Heyl (1901) ontving uit Californië 1 Kg. ruwe looistof, verzameld uit 50 Kg. kegels van *Sequoia gigantea*[1]).

[1]) *Sequoia gigantea Torr.* Deze woudreus groeit op eene hoogte van minstens 1400 M., gemiddeld 2000 M. De hoogte is 70 à 80 M.; volgens Kerner von Marilaun varieert deze zelfs tusschen 79 en 132 M.; de omvang is 14-16 M. De afgevallen vruchten vertoonen kino-achtige afzettingen.

De 1 % oplossing van dit kino-achtig product smaakte wrang en gaf met de gebruikelijke looistofreagentia duidelijke reacties. Uit dit kino werd de looistof gewonnen door oplossen in water, filtreeren en uitdampen van het filtraat bij 30 à 40°. Dit gaf geen aschvrij product. Beter bleek het ruwe product achtereenvolgens 2 maal met alkohol te behandelen en de oplossing bij lage temperatuur te verdampen. Zuivering door gefractionneerd neerslaan met loodacetaat, of door uitschudden met azijnaether uit de met keukenzout bedeelde waterige oplossing, gaf geen goede uitkomsten. Het best ging het neerslaan eener alkoholische oplossing met overmaat aether; uit 3 gram met alkohol gezuiverd product werd dan 2.8 gram aetherneerslag verkregen. De looistof lost gemakkelijk op in water, glycol, glycerine, methylalkohol, aethylalkohol, propylalkohol, weinig in butylalkohol, aceton en azijnaether; is onoplosbaar in amylalkohol, aether, chloroform, petroleumaether, tetrachloorkoolstof, ligroïne, ijsazijn, zwavelkoolstof en benzol. Ferrichloride en ferrosulfaat geven bruinzwarte neerslagen, ijzeraluin een violette verkleuring, broomwater een bruin neerslag. Lijm-, eiwit-, gelatine-, morphine-, strychnine-, chinine- en metaalzout-oplossingen worden neergeslagen. Braakwijnsteen geeft geen neerslag. De elementair-analyse gaf 58.5 % C. en 4.55 % H; formule $C_{21} H_{20} O_{10}$. Het broomproduct uit waterige oplossing door overmaat broom neergeslagen, bevatte 30.7 % C, 1.6 % H en 48.55 % Br., formule $C_{21} H_{15} Br_5 O_{10}$. Door verwarming met azijnzuuranhydride werd de looistof gemakkelijk geacetyleerd. De analyse van het acetaat gaf 58.2 % C, 4.25 % H en 38.3 % acetyl, formule $C_{21} H_{14} O_{10} (C_2 H_3 O)_6$. Het benzoyleeren geschiedde met benzoylchloride in alkalische oplossing, waarbij het benzoaat in vlokken uitzakte. Elementair-analyse gaf 70.8 % C en 3.99 % H; formule $C_{21} H_{14} O_{10} (C_6 H_5 CO)_6$. Een poging om metaalverbindingen van constante samenstelling te verkrijgen, slaagde niet. Door verhitting in glycerine werd pyrogallol verkregen. Bij koken met 2 % zwavelzuur ontstond eene overvloedige afscheiding van sequoiarood. Met aether werd uit dit vocht een kristallijn zuur uitgeschud met alle reacties van galluszuur. Het met loodazijn gezuiverde vocht draaide het gepolariseerde licht naar rechts en gaf de reacties eener reduceerende suiker. Uit 10 gr. ruwe looistof werd verkregen 0.45 gr. in water onoplosbaar, 7.4 gr. rood, 0.15 gr. aetherrest, 0.0175 gr. suiker en 1.98 gr. vocht. Hieruit blijkt dat de looistof voor het grootste deel in rood

omgezet wordt. Dit rood bevatte 58.9 % C en 3.55 % H. Eene stof door zoutzuur uit de waterige looistofoplossing neergeslagen, bevatte 58.6 en 4.1 % C; eene uit het acetaat geregenereerde looistof 58.9 % C en 3.24 % H. Met formaldehyde en zoutzuur werd eene sequoia-tannoform bereid, dat bij verbranding 58.9 % C en 4.56 % H. bleek te bevatten; formule $(C_{21} H_{19} O_{10})_2 CH_2$. Dit derivaat is in de gebruikelijke oplosmiddelen onoplosbaar.

Gramineae. *Gerst-looistof* (?) Volgens Reichardt (1904) komt in de zaadhuid van gerst een looistof voor, die een rol bij de bierfabricatie speelt. Deze looistof zou oplosbaar zijn in heet water en bij bekoeling uitzakken. In hetzelfde jaar werd deze stof door Seiffert afgescheiden. Hij verkreeg uit 14 K.G. gerst 5 gram ruwe looistof door het aftreksel in 75% methylalkohol met loodhydroxyde te behandelen en de stof uit de loodverbinding vrij te maken. Deze gaf met de eiwitachtige lichamen uit de gerst en met stijfselwater neerslagen, welke bij verwarming oplossen en bij bekoeling terugkeeren. Zij is gemakkelijk oplosbaar in spiritus en houtgeest, weinig in sterken alkohol, water (!) en azijnaether, niet in aether, chloroform en petroleumaether. De alkoholische oplossing is dieprood gekleurd en geeft met ferrichloride een vuil blauwgroen neerslag. Uit deze gegevens blijkt niet dat dit phenolachtig lichaam een echte looistof is. De eigenaardige oplosbaarheidgegevens pleiten er tegen.

Palmae. *Betel-looistof. Areca-catechu-fruc-tannide.* De looistof door Flückiger (1891) uit de zaden van den Arecapalm verkregen, was een in water weinig oplosbare stof, die ferri-zouten groen kleurt en bij droge destillatie pyrocatechine levert. F. vond deze stof overeenkomen met kinarood en ratanhiarood. Zie ook Morin (1822).

Salicaceae. *Wilgenbast-looistof. Salix-cor-tannide.* Stenhouse (1861) noemde de wilgenlooistof de eenige, die bij koken met zuren glucose naast een „rood" afsplitste. Johanson (1875) vond in den bast van verschillende, als looimiddel gebezigde, wilgenbasten (van *S. nigricans*, *S. cinerea* enz.) een looistof, door hem niet in zuiveren staat afgescheiden, n.l. nog 1.63% asch en 1.5 tot 1.88 % stikstof bevattend. Hij gaf de formule $C_{14} H_{16} O_9$ en vond het naverwant aan eikenlooistof. Door verhitting met ver-

dund zuur ontstond rood, een weinig galluszuur en suiker. In 1878 constateerde dezelfde auteur de aanwezigheid van looistof en eene quercitrine-achtige kleurstof in pathologische uitwassen op blad en twijgen van verschillende *Salix*-soorten. Dat de wilgenlooistof gemakkelijk ontleedt, bewezen Sonne en Kutscher (1889). Verwarming met water doet haar n.l. spoedig uiteenvallen, de luchtzuurstof speelt hierbij een rol, doch in geringe mate, want ook in een koolzuurstroom vinden de ontledingen plaats. Chemisch is van deze looistof nog alles te doen.

Juglandaceae. *Walnoot-looistof. Juglans-fruc-tannide.* Wackenroder en Braconnot meenden uit den vruchtwand van *Juglans regia* groote hoeveelheden looistof afgescheiden te hebben. Door Bernays (1845) werd aangetoond, dat de vruchtwand zelve geen spoor looistof bevat, en alleen de zaadhuid de zetel dezer stof is. Phipson (1869) scheidde de looistof af, en gaf deze den naam „nucitannin" of „nucitanninezuur". Daarnaast vond hij in de zaadhuid nog galluszuur en ellagzuur. De looistof werd bij verwarming met verdunde zuren gesplitst in een rood (Rothsäure) en suiker; P. vermoedde daarom de glucosidische natuur dezer stof.

Betulaceae. *Elzenhout-looistof. Alnus-lig-tannide.* De looistof uit het hout van *Alnus glutinosa* is in 1870 bestudeerd door Dreykorn en Reichardt. Het zaagsel werd met kokend water uitgetrokken, het aftreksel met loodacetaat neergeslagen en uit de loodverbinding met H_2S de looistof vrijgemaakt. Deze werd met 90 % spiritus uit het loodsulfide-neerslag uitgekookt. Het verkregen praeparaat was bruin gekleurd, gemakkelijk oplosbaar in verdunden spiritus en kokend water, moeilijk oplosbaar in absoluten alkohol, onoplosbaar in aether, benzine en zwavelkoolstof. De analyse van het bij 130° gedroogd product gaf 61.1 % C. en 5.4 % H; formule $C_{54}H_{28}O_{22}$. Bij inwerking van verdund zwavelzuur wordt 19 % suiker afgesplitst (een gistingsproef gaf 16 %). Hierin kwamen zij in tegenspraak met Stenhouse (1861), wien het niet gelukt was suiker uit de elzenbastlooistof af te splitsen. Naast deze suiker werd een bruine stof, elzenrood, gevormd. Dit rood is onoplosbaar in water en aether, weinig in alkohol, wel in ammonia en natronloog. De alkalische oplossingen zijn bruinrood. Bij verbranding van elzenrood werd 61.6 % C. en 5.4 % H. gevonden,

formule $C_{23}H_{19}O_{13}$. Het is duidelijk, dat de elzenlooistof van deze auteurs een met koolhydraten verontreinigd elzenrood is geweest. Als producten der kalismelting werden verkregen: protocatechuzuur, phloroglucine en azijnzuur. Droge destillatie leverde pyrocatechine.

Fagaceae. *Eikenlooistof. Quercus-cor-tannide.* Het prototype van deze groep, de eikenbastlooistof [1]) is uitvoerig geanalyseerd; evenals bij andere looistoffen zijn ook hier de geanalyseerde producten meerendeels bereid uit grondstoffen uit den handel en van ietwat onzekere herkomst. Somtijds ging men zelfs uit van handelsextracten, welke dikwerf aan vervalsching blootstaan. Toch bezitten deze analyses zekere waarde voor de algemeene looistofchemie. — Werd in het begin der 19e eeuw reeds het vermoeden uitgesproken dat de planten verschillende looistoffen bevatten (Proust, 1802; Chevreul 1812), het onderzoek dezer van tannine onderscheiden lichamen dateert eerst van 1827, toen Berzelius er eenige afscheidde. Hij concludeerde, dat in den eik een enkele looistofsoort zou voorkomen; zoodat zoowel tannine als eikenbastlooistof met den naam „Eichengerbsäure" werd bestempeld. Eerst Stenhouse (1842) merkte het verschil op, daar de looistof uit den bast van *Q. pedunculata* bij koken met zuren geen galluszuur leverde; hij vond daarentegen suiker en een onoplosbaar rood lichaam, eikenrood. Eckert (1864) bevestigde zulks. De loodverbinding, uit het bastaftreksel door neerslaan met loodacetaat verkregen, gaf hij de formule $C_{28}H_{20}O_{20}.3PbO$. Grabowsky (1868) bereidde de eikenlooistof volgens Berzelius door

---

1) *Eikenbast.* De bast van verschillende eiksoorten (zie deel I blz. 95) is sedert de oudheid als looimiddel in gebruik. Ook nu is het een der belangrijkste materialen voor den leerlooier, daar eikenbast zich tot al de procédé's van looierij leent. Dat het een product ook van commercieele beteekenis is, moge blijken uit de 300 millioen K.G. bast, die Frankrijk jaarlijks produceert, waarvan 1/4 naar het buitenland geëxporteerd wordt. Ook in M. Europa vormt het „Eichenschälen" een belangrijke bron van inkomsten. Daar de beschrijving der eikbasten hier te veel ruimte zou eischen, moet daarvoor worden verwezen naar de handboeken, bijv. Wiesner (1901), verder voor Duitsche basten v. Höhnel (1880), voor Amerikaansche Trimble (1892—'94), en voor Fransche Meunier en Vaney (1903). In dit laatste werk vindt men tevens gegevens omtrent de waarde als looimiddel; het gehalte der verschillende bastsoorten is reeds in het eerste deel dezer monographie blz. 95 vermeld. Hier verdienen nog vermelding de gemiddelde cijfers voor eikenbast, te weten: vocht 13%, looistof 10%, oplosbaar niet-looistof 6.6%, extract 17%, asch 5.1%, onoplosbaar 69.7%, en suiker 2.6%. Sebelien (1906) vond in den bast van een 18-jarigen eik 14.2% pentosanen en 2.1% methylpentosanen; in het hout van denzelfden boom 19.1% pentosanen en 2.3% methylpentosanen. Voor een jongere plant waren de cijfers: in den bast 12.9 en 2.5%; in het hout 18.6 en 2.3%. Over het pectine, dat Braconnot (1832) in eikenbast vond, zie hoofdstuk III blz. 166 en 167.

neerslaan met zwavelzuur, doch hij verkreeg slechte uitkomst. Beter beviel het fractionnair praecipiteeren met lood-acetaat. Uit de lichtst gekleurde verbinding werd met zwavel-waterstof de looistof vrijgemaakt. Deze gaf bij het koken met zuren een weinig galluszuur, suiker en een onoplosbare roode stof, overeenkomende met het in water weinig oplosbare eikenphlobapheen, dat door ammonia aan den bast werd onttrokken. Het eikenrood bevatte echter 57.2—59 % C en 4.2—4.5 % H; het phlobapheen 55.4 % C en 4.3 % H. Deze beide lichamen leverden bij het smelten met kali protocatechuzuur en phloroglucine. — Oser (1875) verbrandde de looistof, volgens Grabowsky's voorschrift bereid, en vond 54.8—55.0 % C en 4.57—4.59 % H, waarop hij de formules $C_{18} H_{18} O_{10}$ of $C_{20} H_{20} O_{11}$ baseerde. Ook zijne meening was, dat eikenlooistof een glucoside is. Ook in de bladen van *Q. sessiliflora* en *Q. pedunculata* komt de eikenlooistof naast ellagzuur voor volgens O. — In hetzelfde jaar werden de onderzoekingen van Johanson gepubliceerd. Hij zuiverde de uit de loodverbinding vrijgemaakte stof door beurtelings in water en alkohol op te lossen. Dit praeparaat bevatte nog 0.13 % asch en 0.77 %—1.36 % stikstof. Zijne analyses kwamen overeen met de door Wagner (1866) opgestelde formule $C_{28} H_{16} H_{16}$, verkregen door de studie der cinchonineverbinding. J. merkte verder op, dat reeds door uitdampen der waterige oplossing ontleding plaats vindt en eikenrood ontstaat. Dat door inwerking van zuren ook een weinig galluszuur gevormd wordt, verklaart hij door bijmenging van galluslooistof. Door de kalismelting werd volgens hem protocatechu-, azijn- en boterzuur gevormd, misschien ook phloroglucine. Droge destillatie leverde pyrogallol en pyrocatechine. — Een nieuw stadium trad het onderzoek in, toen Löwe (1881) de bereiding uit de loodverbinding verving door eene, waarbij slechts neutrale lichamen gebruikt werden. Het stroopvormig spiritueus extract werd in water uitgegoten, het vocht gefiltreerd en het filtraat door toevoeging van 1 % chloornatrium gereinigd. Na filtratie werd met aether uitgeschud, waarbij gallus- en ellagzuur gewonnen werden. Dan werd met azijnaether de looistof uitgeschud; en door oplossen in water gereinigd. Het exsiccatordroge praeparaat werd verbrand, analyse 55.4 % C en 4.6 % H; formule $C_{28} H_{30} O_{15}$ of $C_{28} H_{28} O_{14} . H_2O$. Volgens een andere bereidingsmethode werd een looistof verkregen

waarvan de samenstelling bleek te zijn 56.8 % C en 4.4 % H; formule $C_{24} H_{28} O_{14}$. De laatste analyses werden ten deele met bij 120° gedroogde stof verricht. Door verwarming met verdunde zuren verkreeg hij eikenrood $C_{28} H_{24} O_{12}$, maar „geen suiker", al werd ook eene geringe hoeveelheid eener reduceerende stof afgescheiden. Uit den eikenbast werd verder nog een stof geïsoleerd, onoplosbaar in water, oplosbaar in spiritus, die 59.9 % C en 4.3 % H bevatte en blijkbaar een anhydride van de looistof was. — Aan deze studie sluiten zich de onderzoekingen van Etti (1880, 1883 en 1889) aan. Hij bereidde een zwak spiritueus aftreksel van den bast en schudde dit uit met azijnaether. (Om de oplosbaarheid in de spiritueus-waterige laag eenigszins te verminderen, werd deze eerst met aether verzadigd). De azijnaetherrest bevatte nog ellagzuur, dat zich uit geconcentreerde oplossing afscheidde, en galluszuur, hetgeen in drogen aether werd opgenomen. Uit 6 K G. parenchym van eikenbast werd 0.4 gr. galluszuur gewonnen. Van phlobapheen en harsachtige lichamen werd de looistof bevrijd door oplossen in een mengsel van 3 d. azijnaether en 1 d. aether. De verdampingsrest van deze oplossing was roodachtig wit, oplosbaar in alkohol, ook in verdunden, onoplosbaar in aether en zeer weinig oplosbaar in water (dit bleek later op eene vergissing te berusten). Het kleurde ferrichloride blauw. Bij elementair-analyse werd gevonden 56.1—56.3 % C en 4.6—4.7 % H, formule $C_{17} H_{16} O_9$.

Uit deze looistof werden 4 anhydriden verkregen, te weten:

1e anhydride $C_{34} H_{30} O_{17}$ (Grabowsky's eikenrood).
2e „ $C_{34} H_{28} O_{16}$
3e „ $C_{34} H_{26} O_{15}$ (Oser's eikenrood).
4e „ $C_{34} H_{24} O_{14}$ (Löwe's eikenrood).

Het eerste anhydride werd verkregen door droge verhitting der looistof op 130 à 140°. Uit dit ontstaat door koken met verdund zuur het tweede anhydride, terwijl het derde verkregen wordt door de oorspronkelijke looistof met verdund zwavelzuur te koken. Deze anhydriden waren onoplosbaar in water, oplosbaar in alkohol en alkaliën, en kleurden ferrichloride blauw. De zuursplitsing leverde E. geen glucose, wel galluszuur, bijna 2 % der looistof. Daar het gas, dat bij verhitting met zoutzuur gevormd werd. met groene vlam brandde, werd eene methylgroep aan-

genomen, welke in de anhydriden niet meer voorhanden zijn zou. Met phenylhydrazine ontstond een amorph hydrazon $C_{22}H_{20}N_2O_8$, met hydroxylamine, een bruin, amorph oxime $C_{16}H_{15}NO_9$, wat Etti ketonnatuur deed vermoeden. Door smelten van 15 gr. looistof met 75 gr. KOH werd 0.35 gr. protocatechuzuur, 0.2 gr. pyrocatechine en sporen phloroglucine verkregen. Als vermoedelijke samenstelling gaf E. die van trimethylgallylgalluszuur: $C_6H_2(OCH_3)_3.CO.C_6H(OH)_3.COOH$.

In denzelfden tijd kwam eene reeks studies van Böttinger (1880, '81, '83, '84, '87, '90 en '91) uit. Hij meende o. a. in 1881 als splitsingsproduct dezer looistof glucose te herkennen, wat Etti toeschreef aan verontreiniging met querciet. Tusschen eikenphlobapheen en eikenrood toonde B. verwantschap aan. Het eerste bevatte 59.9% C en 4.3% H; het tweede 59.8%—60.2% C en 3.9%—4.4% H. Het gedrag van beide stoffen tegenover oxydantia, zinkstof, gesmolten kali, azijnzuuranhydride, benzoylchloride en rookend zoutzuur was hetzelfde. Hij stelde voor beide de formule $(C_{14}H_{10}O_6)_2.H_2O$ op. Zijne eigenaardige wijze, om eikenlooistof te bereiden (1887), moge hier vermelding vinden: het handelsextract werd geacetyleerd, het in water onoplosbare acetylproduct verzameld en door verhitting met water op 135° verzeept. Er werd dan een licht-bruine hygroscopische looistof $C_{16}H_{12}O_9.2H_2O$ gewonnen, welke echter met broomwater geen neerslag vormde. Door de studie van de inwerking van broom werd het vermoeden gewekt, dat de stof een digalluszure methylaether zijn zou, zoodat zijne in 1883 opgestelde hypothese, als zoude het eene verbinding van galluslooistof met een ketonaldehyd, bijv. $C_2H_5.CO.CH_2.CHO$ zijn, verviel. Door broomwater bij een waterig bastaftreksel te voegen, verkreeg B. (1883) dibroomeikenlooistof; wat door verdere broomwerking in het tetraderivaat werd omgezet. Door verwarming met azijnzuuranhydride op 80° ontstond uit beide broomproducten een penta-acetylverbinding.

In 1890 trachtte hij door reductie en oxydatie verdere gegevens voor de constitutie te winnen. De reductie met Na en aethyl- of amylalkohol zoowel van de looistof zelve, als van de acetyl- en broomverbindingen, leverde geen resultaat. Bij oxydatie met salpeterzuur werden (naast kooldioxyde en oxaalzuur) zuren gewonnen, die door middel van de kalkzouten konden gescheiden worden. Eén ervan bezat een kalkgehalte, gelijk aan dat van trihydroxyglutaarzure

kalk. In 1891 stelde B. de formule $C_{15}H_{18}O_9$ op voor deze looistof, aan welke hij toen den naam quercinezuur (!) gaf. Door behandeling met natriumamalgaam werden daaruit gewonnen: 1. hydroquercinezuur $C_{15}H_{18}O_7$ of $C_{15}H_{16}O_6$; 2. querlakton $C_6H_6O_2$, dat in kokend water smelt, oplosbaar is in alkohol, aether en azijnaether. Door uitschudden der aetherische querlakton-oplossing met ammonia werd eene licht-oxydabele stof verkregen, die aan het zonlicht gemakkelijk overgaat in eene roode kleurstof; 3 een zuur, waarvan het calciumzout een kalkgehalte bezit, gelijk aan dat van trioxyboterzure kalk, 4 sporen galluszuur; 5 azijnzuur; 6 oxaalzuur en 7 eikenlooistof.

Van belang waren de onderzoekingen van Trimble (1892—'94). In de eerste plaats zijn de door hem onderzochte looistoffen afgescheiden uit goed gedetermineerd materiaal en dan heeft hij alles gedaan, om tot zuivere lichamen te geraken, al is het niet gelukt, ook maar een enkel lichaam in kristallijnen toestand te verkrijgen. Op aanwijzing van G.M. Beringer bezigde T. aceton als extractievloeistof voor de basten, omdat dit de looistof gemakkelijk en koolhydraten moeilijk opnam. Het door percolatie verkregen extract werd in spiritus opgenomen, en deze vloeistof met water zoolang verdund als nog een neerslag ontstond. Het filtraat werd met azijnaether uitgeschud, de azijnaetherrest in water opgenomen en weer uitgeschud en dit proces zoolang herhaald, tot de looistof vlot oplosbaar was in water. De azijnaetherreuk werd verwijderd door oplossen in aether en verdampen dezer oplossing. Er resteert dan een broze en poreuze massa, die meestal nog een gele kleur vertoonde. Door toepassing van deze methode werden de looistoffen bereid uit den bast van *Quercus alba*, *coccinea*, *coccinea var. tinctoria*, *falcata*, *palustris*, *semicarpifolia*, *robur*, *bicolor*, *stellata*, *phellos*, *rubra*, en *Prinus* (deze laatste door extractie met azijnaether). Bij *Q. falfata* en *Q. coccinea var. tinctoria*, werden met aethylacetaat tevens belangrijke hoeveelheden quercitrine uitgeschud, die zich bij het staan der waterige oplossing afzetten. Het meest zuiver was de looistof van *Q. palustris.* De elementair-analyses hadden ondervermeld resultaat.

	Prinus	Coccinea	Tinctoria	Falcata	Palustris	Phellos	Alba	Robur.	Semi-carpifolia
C	59.69	59.58	58.87	59.95	61.26	57.67	61.19	59.77	60.15
H	5.06	4.97	4.97	5.04	5.06	5.06	5.15	5.14	5.19
O	35.25	35.45	36.16	35.01	33.62	37.27	33.66	35.09	34.66

Jaarverslag der Gouvts. kina-onderneming in de residentie Preanger-regentschappen 1905.

Lijst van de voornaamste aardrijkskundige namen in den Ned. Indischen Archipel (1906).

Verslag van den dienst van het Boschwezen in Ned.-Indië 2 deelen (1905).

Rapport der commissie, benoemd bij Gouvts. Besluit van 25 Jan. 1905.

Rapport van de Sabang-commissie 1907, ter zake van den aanleg van een spoorweg.

Tontemboansche teksten door J. A. F. Schwarz, met vertaling en aanteekeningen 3 dln., Leiden 1907.

Jaarverslag van den Topographischen dienst in Ned. Indië over 1906, 2e jaargang. — Batavia 1907.
Catalogus van de boeken en kaarten van het Departement van Koloniën, 2e vervolg 1907.

Verslag omtrent het Gouvernements krankzinnigengesticht te Lawang, van de opening op 23 Juni 1902 tot ult. 1905, opgemaakt door Dr. S. Lykles, Batavia 1906.

Verslag nopens de Pasar-Gambir, gehouden op het Koningsplein te Weltevreden, van 28 Augs.—2 Sept. 1906.

Sammlungen des Geologischen Reichs-Museums in Leiden:
a. Die Fossilien von Java auf Grund einer Sammlung von Dr. R. D. M. Verbeek, bearbeitet durch Prof. Dr. K. Martin. Band I, Heft IX en X, Leiden 1905—1906.
b. Beiträge zur Geologie Ost-Asiens und Australiens, herausgegeben von Prof. Dr. K. Martin. Band VIII. Heft 3 en 4, Leiden 1907.

Karo-Bataksch Woordenboek door M. Joustra, Leiden 1907.

Centrale Suikerfabriek, Paramaribo 1906.

Rapport betreffende het klein-bedrijf in de goudindustrie in de kolonie Suriname — 'sHage 1907.

Rapport betreffende een voorloopig onderzoek naar den toestand van de visscherij en de industrie van zeeproducten in de kolonie Curaçao, Ie ged. 1907.

Inspectie van den Landbouw in West-Indië:
a. Bulletin No. 8, inhoud: Rijstcultuur door J. Boonacker en A. W. Drost, Paramaribo 1907.
Meteorologische waarnemingen in de koloniën Suriname en Curaçao in 1906.
b. Verslag over het jaar 1906.

KAARTEN ENZ.
a. Overzichtskaarten (graadafdn.) van Midden-Java 1 : 100.000, blad XI.
b. Id. Id. van Sumatra 1 : 80.000, bladen XLII, XLVII, XLVIII, LII en LXI, 1906.
c. Spoor- en tramwegkaart van Java en Madoera, 1 : 1.000.000, 1906.
d. Schetskaart van Midden- en Zuid-Celebes, 1 : 1.000.000, 1906.
e. Schetskaart van de residentie Djambi, 1 : 500.000, 1906.
f. Atlas van Nederlandsch Oost-Indië. Bij het topografisch bureau te Batavia samengesteld in de jaren 1897—1904 [omgewerkte uitgave van den atlas van Stemfoort en ten Siethoff]; bij de topografische inrichting

te 's-Gravenhage gereproduceerd in de jaren 1898—1907. Uitgegeven op last van het Departement van Koloniën.

Van Z. E. den Minister van Marine:

Lichtenlijst van het Koninkrijk der Nederlanden en de Koloniën.

Zeemansgids voor den O.-I. Archipel, Deel V, 's-Hage. Landverkenningen behoorende bij Idem.

Zeekaarten van:

1. Westkust van Borneo, Blad II. Sambasrivier tot Pontianak 1 : 200.000, No. 283.
2. Westkust van Borneo, Blad V. Z/W. hoek Borneo met nabijliggende gevaren 1 : 200.000, No. 286.
3. Oostkust van Celebes. — Golf van Tomini, Blad II. — Padjongi-eilanden — Toeroboeloe 1 : 200000, No. 306.
4. Noord en Noord-Oostkust Banka 1 : 200.000, No. 61.
5. Vaarwaters en ankerplaatsen op de Oostkust van Celebes, Blad II [Golf van Tomini], No. 186.
6. Noordkust Sumatra [voorloopige kaart]. Straten nabij N/W. hoek Atjeh 1 : 30.000, No. 5a, zoomede verbeterbladen voor de kaarten Nos. 54, 142 en 154.
7. Gasparstraten — 1 : 200.000, No. 63 — opname 1881.
8. Straat Soenda [Zuidblad] 1 : 150.000, No. 94.
9. Noordkust Java — Oostervaarwater van Soerabaja 1 : 75.000, [opname 1906] No. 98.
10. Westkust Borneo, Blad IV — Pontianak tot eiland Maja 1 : 200.000, opname 1881/82, No. 284.
11. Vaarwaters en ankerplaatsen in den Molukschen Archipel, Blad VII — Halmaheira en Ceram, diverse opnamen, No. 341.
12. Oostkust Sumatra 1 : 200.000, Blad III 1906, No. 11.
13. Java (West- en Middenblad) 1 : 500.000 — 1907, Nos. 68 en 69.
14. Reeden op de Noordkust van Java — Blad IV — No. 91.
    a. Reede Semarang 1 : 40.000, 1907.
    b. Reede Soerabaja 1 : 20.000, 1907.
15. Zuid-Oostkust Borneo — Zuidingang Straat Laoet tot Kloempangbaai 1 : 200.000, 1907, No. 122.
16. Oostkust van Sumatra, Blad II 1 : 200.000, No. 10.
17. Java [Oostblad] 1 : 500.000, No. 70.
18. Kleine Soenda-eilanden — Westkust Lombok 1 : 100.000, No. 292.
19. Oostkust Celebes — Golf van Tomini — Blad IV, 1 : 200.000, No. 308.
20. Schetskaart van Nederlandsch-Indië, uitgave 1907. No. 57.

Catalogus van kaarten en boekwerken, uitgave 1907.

Van Z. E. den Minister van Binnenlandsche Zaken:

Flora Batava — Afbeelding en beschrijving van Nederlandsche gewassen onder redactie van L. Vuyck te Wageningen, uitgave V. Loosjes te Haarlem, afleveringen 353 en 354.

Verslagen omtrent 's Rijks verzamelingen van geschiedenis en kunst. XXVIII, 1905.

Verslag van het Rijks Ethnografisch Museum te Leiden, 1905/1906.

De gong-fabricatie te Semarang, beschreven door E. Jacobson en Mr. J. H. van Hasselt. Publicatie uit 's Rijks Ethn. Museum, Serie II, No. 15, 1907.

Van Z. E. den Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel:

Handelsberichten 1e jaargang met de economische verslagen van Nederlandsche diplomatieke en consulaire ambtenaren, als bijlagen:

Overzicht van de in Nederland bestaande patroonsvereenigingen, bij Jaargang 1907, No. 1.

Rapport betreffende het vakonderwijs, van de Staatscommissie v/d middenstand, id. No. 2.

Oesterhandel, in het bizonder met het oog op de Nederlandsche belangen, id. No. 3.

Van het Ministerie van Koloniën in Portugal: Een bundel kaarten der Portugeesche koloniën in Afrika en Azië.

Van het Departement van Landbouw in Ned. Indië: Bulletin du Departement de l'Agriculture aux Indes Néerlandaises, Nos. IV tot en met X.

Korte Berichten (overgedrukt uit Teysmannia).

Advies over het winnen van zaad van Coffea Liberia en robusta, door de Liberia-bibit commissie 1907.

Observations météorologiques 1905/1906.

Appendix to the — 1907 I, II, III.

Bericht omtrent de Gouvernements Kina-onderneming in de Preanger-regentschappen, 2de kw. 1907. (Extra bijvoegsel der Javasche Courant van 26/7 '07, No. 59).

Van den Directeur der Gouvernements kina-onderneming te Bandoeng: Bericht omtrent de Gouvts. kina-onderneming over het 1e kwartaal 1907 (Extra bijvoegsel der Javasche Courant van 26/4 1907, No. 33).

Van den Voorzitter der Welvaart-commissie te Batavia:

Voorstellen der Welvaart-commissie in zake Veeteelt.

" " " " " Vervoerwezen.

Overzicht van de uitkomsten der gewestelijke onderzoekingen naar het vervoerwezen en daaruit gemaakte gevolgtrekkingen, 1907.

Van den Consul-Generaal der Nederlanden te Londen, den heer H. S. J. Maas:

The fauna of British India, including Ceylon and Burma: 1) Butterflies, Vol. II by Lt. Col. C. F. Bingham, 2. Rynchota, Vol. IV, part I.

Miscellaneous series of the diplomatic and consular reports, 1907.

Proceedings of the Royal Colonial Institute, Vol. XXXVIII, 1906—1907.

Colonial reports, Miscellaneous No. 43. Report upon the Caicos islands: Sisal industry — London 1907.

Van den Consul der Nederlanden te Bombay:

The Agricultural Ledger 1906.

Vegetable Product series 95/99 and General index, 1900—1905.

Annual report of the Board of scientific advice for India for the year 1905-06. Calcutta 1907.

Van den Consul-Generaal te Melbourne:

Statistics of the State of Queensland, 1905.

Van wetenschappelijke en andere Instellingen.

Van: the Chicago Academy of Sciences:

Bulletin No. IV part 2 of the „Natural history survey".

" " VI of id.

Van: the Indian Museum, Calcutta:

1. An account of the Alcyonarians, by J. A. Thomson and W. D. Henderson, Calcutta 1906.

2. The Daniel Hanbury Memorial medal for 1907.
3. Memoirs of the Indian Museum. Vol. 1, No. 1. An account of the rats of Calcutta.
4. Records of the id. Vol. I, part. 1, 2, 3.
5. Aids to the identification of rats connected with plague in India etc. by W. C. Hossack.

Van het: Institut Colonial de Bordeaux:
1. Annales de la 2ième jusqu' à la 4me année.
2. Rapport général sur les opérations de l' Institut pendant l' année 1906.

Van het: Institut Botanique de Bruxelles: Cours de physiologie moléculaire fait au doctorat en sciences botaniques en 1903 par L. Errera. Bruxelles 1907.

Arbeiten aus den Kaiserlichen Gesundheitsamte (Sonderabdrücke).
1. Dr. E. Bauer en Dr. E. Polenske. Ueber ein Verfahren zur Trennung von Stärke und Glykogen.
2. Dr. E. Bauer en Dr. H. Barschall. Beiträge zur Kenntnis des Fleischextractes.
3. Prof. Dr. Beck. Ueber einen Fruchtätherbildenden Mikrokokken (Micrococcus esterificans).
4. F. Bock. Untersuchungen über Bacterien aus der Paratyphus Gruppe.
5. Prof. Dr. E. von Dungern en Dr. H. Smidt. Ueber die Wirkung der Tuberkelbazillenstämme des Menschen und des Rindes auf anthropoide Affen.
6. R. Gonder. Achromaticus Vesperuginis (Dionisi).
7. Dr. A. Günther. Ergebnisse der Weinstatistik für 1904.
8. Dr. C. v. d. Heide. Ergebnisse der Moststatistik für 1905.
9. F. Koske. Der Bacillus pyocyaneus als Erreger einer Rhinitis und Meningitis haemorrhagica bei Schweinen.
10. Dr. B. Kühn. Ueber den Nachweis und die Bestimmung kleinster Mengen Blei im Wasser.
11. Dr. S von Prowazek. Morphologische und entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen über Hühnerspirochaeten.
12. Dr. A. Siemens. Untersuchungen über roten Phosphor.
13. Dr. Xylander. Ein bei Ratten gefundenes Bakterium der Friedländerschen Gruppe.

Rapporten van de commissie in Ned. Indië voor oudheidkundig onderzoek op Java en Madoera, 1905—1906.

Van: the American Philosophical Society te Philadelphia:
The Franklin Bicentennial Celebration, 1906.

Van: the Botanical Gardens Sydney:
A critical revision of the genus Eucalyptus, by J. H. Maiden. Part. VIII en IX.

Van: Teyler's Stichting te Haarlem:
Archives du Musée Teyler. série II. Vol. I/VI, 1ère p.

Van het: Kaiserliches Biologisches Landwirtschaftliches Institut Amani, Deutsch Ost-Afrika:
Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora des Ostusambaragebirges. (von Dr. med. F. Eichelbaum, Hamburg.)

Van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen te Batavia
Dagh-register gehouden int Casteel Batavia anno 1678.

De compagnieskamer van het Museum van het Bat. Gen. v. Kunsten en Wetenschappen, 1907.

Nederlandsch-Sassaksche woordenlijst door R. C. van den Bor, Batavia 1907.

Van het Hoofdbestuur der Vereeniging Oost en West:

Verslag nopens de Pasar-Gambir, gehouden op het Koningsplein te Weltevreden van 28 Aug.—2 Sept. 1906.

Van het Proefstation voor Suikerriet in West-Java:

Handboek ten dienste van de suikerriet-cultuur en de rietsuikerfabricage op Java, deel 2, 1906. (De dierlijke vijanden van het suikerriet en hunne parasieten, door W. van Deventer).

Van het Uitvoerend Comité der Nederlandsche afdeeling der internationale tentoonstelling van jacht en visscherij te Antwerpen 1907: Catalogus dier afdeeling.

Van: the Gordon Memorial College te Khartoum:

Second report of the Wellcome research laboratories at the —, 1906.

Van het Bureau van Handelsinlichtingen te Amsterdam:

1. Dr. G. E. Anastasia. La varieta tipiche della Nicotiana Tabacum, L.
2. A. Splendore. Sinossi descrittiva ed iconografia dei semi del genere Nicotiana.
3. Dr. L. Angeloni. Constituzione e fissazione delle razze dei tabacchi.

Van de Soekaboemische Landbouwvereeniging:

Lezing van den heer H. Bartels over schadelijke en nuttige Javavogels. (Overdruk uit het Tijdschrift van Nijv. en Landb. in N. I.)

Van de Koninklijke Militaire Academie:

7e Supplement op den Catalogus van de Bibliotheek der —. (door J. D. B. Ophorst, bibl.)

Van: the British Museum, London:

Catalogue of Orthoptera, Vol. II.

Catalogue of Lepidoptera phalaenae, Vol. VI.

Monograph of the Culicidae of the world, Vol. IV.

Van: the Trustees of the Indian Museum, Calcutta:

Records of the Indian Museum I, II, III.

Van: Department of Agriculture and Stock, Brisbane:

Contributions to the flora of Queensland by F. Manson Baily, Colonial botanist.

Van: Kaiser-Wilhelm Universität, Strassburg:

Das Stiftungsfest der — am 1 Mai 1907.

Van: University of Pennsylvania:

Transactions of the department of archaeology. Vol. II, part. I.

Van: Würtembergische Verein für Handelsgeographie und Förderung Deutscher Interessen im Auslande. Stuttgart 1907. XXIV und XXV Jahresbericht (1905-1906) und Feier seines 25-jährigen Jubileums 27 Sept. 1907.

Van: Royal Botanic Gardens, Kew:

Official guide to the Museums of economic botany No. 1. Dicotyledons. 1907.

Van: the Liverpool University:

Maize, Cocoa and Rubber, bij Viscount Mountmorres. 1907.

Van: Botanische Staats-Institute zu Hamburg:
1. Mittheilungen aus den — 3.
2. Verhandlungen des Naturw. Vereins.

Van verschillende personen.

Van J. H. de Bussy:
De inlandsche geneesmiddelen der Maleiers door H. N. Ridley. (Overdruk uit „De Indische Mercuur").
Over zee van Amsterdam naar Ned. Indië. Gids voor reizigers met de Stoomvaart Mij. Nederland, door Dr. J. Groneman.
Jaarboek voor Suikerfabrikanten op Java 1907/08, 12e jaarg., Amsterdam 1907.

Van Dr. A. van Bijlert:
Over cultuur en bereiding van rijst. (Voordracht gehouden in de openbare vergadering van de Nederl. afd. der N. I. Mij. van Nijverheid en Landbouw te 's Gravenhage, op 7 Febr. 1907.)

Van Prof. Dr. E. C. van Leersum:
Catalogus van de geschiedkundige tentoonstelling te Leiden te houden van 27/3—10/4 1907.

Van den heer A. J. H. Scherp:
Dr. P. Anema: Plantkunde ten dienste van de lagere school in Ned. Indië. Groningen 1905.

Van Dr. M. Greshoff:
1. L. Th. Mayer. De Javaan als mensch en als lid van het Javaansch huisgezin. Batavia 1894.
2. L. Th. Mayer. De Javaan als landbouwer en veefokker. Batavia 1898.
3. Indische Cultuuralmanak voor 1907. Samengesteld door A. H. Berkhout en M. Greshoff.

Van den heer R. H. Rijkens:
Curaçao. Verbetering van den landbouw aldaar als middel ter verheffing der kolonie. (uitgave van „Cultura" 1907).

Van den heer E. H. Krelage:
1. D. van Batenburg. Gids op eene reis naar en van Java met een koopvaardijschip. Utrecht 1865.
2. Duret. Alcoölisation des tiges du maïs, et du sorgho sucré. Paris 1856.
3. G. G. Gallas Haak-Bastiaanse. Indisch kookboek. Nijmegen 1872.
4. Dr. R. Fresenius. Chemische Untersuchung zweier Mineralwasser der Insel Java. (Abdr. a. d. Annalen der Chem. und Pharm. Bd. 45, afl. 3).

Van den heer P. J. van Houten:
Volksplantingen van Staatswege van Javanen op Nederlandsch Nieuw-Guinea. Voordracht. (Afdruk uit de Verslagen van het Indisch Genootschap 1906).

Van den uitgever D. B. Centen te Amsterdam:
Chemisch jaarboekje voor Nederland, België en Ned.-Indië 1907—1908. 8e jaargang.

Van J. Voûte & Zoon, Makelaars te Amsterdam:
Jaarlijksch overzicht van den handel in verfwaren, enz., van 1891—1905.

Van den heer J. A. van Eeden (Lawang)

Pakoe Alam. Eene opwekking en waarschuwing, door J. Paradisiacus. (Overdruk Javabode 1906).

Van de dames Cateau van Rosevelt te Teteringen:

1 kaart van Suriname (10 bladen), 1:200.000, door J. F. A. Cateau van Rosevelt en J. F. A. E. v. Lansberge. Naar opmetingen gedaan van 1860-1879.

1 kaart van Nederlandsch Guyana, bevattende 27 bladen, schaal 1:200.000. Verschillende opnamen van 1860—1879.

1 bundel diverse rapporten, verslagen, correspondentiën, betreffende Suriname. 1861—1893.

1 bundel diverse terreinschetsen, opmetingen en plans van gedeelten van Suriname.

1 bundel crayon- en penteekeningen, schetsen, waterverfschilderstukjes.

1 ex. Surinaamsche almanak 1894.

1 diploma als correspondeerend lid van het Ned. Aardrijkskundig Genootschap te Amsterdam aan Cateau v. Rosevelt uitgereikt dd. 20 Sept. 1890. (Zie ook onder foto's).

Van Prof. Dr. A. Tschirch:

1. Müller, O. Beiträge zur Chemie des Guttaperchas und Kautschuks. Inaugural-Dissertation 1905.
2. Schereschewski, E. Ueber Balata und Chicle. Inaug.-Dissert. Königsberg 1906.
3. Bergmann, W. Ueber die Heerabol Myrrha. Inaug. Dissert. Bern 1906.
4. Burchhardt, M. Ueber einige Seltenere Sekrete. Inaug.-Dissertation. Bern 1906.
5. Hoffbauer, R. Beiträge zur Kenntnis der Aloe. Inaug. Dissertation. Berlin 1905.
6. Stevens, A. B. Japanese Lac. Ki-Urushi-Thesis; Ann Arbor [Michigan] 1906.
7. Svendsen, C. J. Die Entstehung des Xanthorrhoeaharzes. Tromsö 1905.
8. Walter, P. Studien über das Euphorbium. Inaug. Dissert. Berlin 1905.

Van Dr. K. Braun. Amani [Deutsch-Ost-Afrika]:

1. Die Agaven, ihre Kultur und Verwendung mit besonderer Berücksichtiging von Agave rigida var. Sisalana Engelm. [Der Pflanzer, jrg. 1906, Heft 14—19].
2. Sonder-Abdruck aus no. 11/12 des „Pflanzer": die Kultur der Mohnpflanze und die Opium Gewinnung.
3. Sonder-Abdruck aus no. 17 en 18 (1905) des „Pflanzer": Die Sansevieren von Deutsch Ost-Afrika.
4. Beiträge zur Anatomie der Adansonia digitata L. Inaugural Dissertation. Basel 1900.

Van Dr. Walter Busse.

1. Zeitfragen der Landwirtschaft im tropischen Afrika mit besonderer Berücksichtigung des Baumwollbaus. [Tropenpflanzer].
2. Zur Methodik des Ackerbaus in Vorder Indiën und in Deutsch Ost-Afrika. [Deutsches Kolonial Blatt 1907].

Van Prof. Dr. A. Wieler.

Kaffee, Tee, Kakao und die übrigen narkotischen Aufgussgetränke. Leipzig 1907.

Van Prof. Emile Perrot te Parijs.

1. Travaux du laboratoire de matière médicale de l'école supérieure de pharmacie de Paris. Tome IV, 1906.
2. Les végétaux utiles de l'Afrique tropicale française par A. Chevalier. Tome I fasc. II. Paris 1907.

Van Prof. Dr. E. Heckel, Marseille.
Compte-rendu de la cérémonie de remise de la Médaille commémorative au Prof. Ed. Heckel. Marseille 1907.

Van G. Henriksen. Christiania:
Sundry geological problems.

Van de firma Rose, Downs & Thomson te Hull.
Catalogue oil mill machinery, 12th edition.

Van de schrijvers.

J. B. Rodenburg. 1. Beknopte aardrijkskunde onzer bezittingen in Oost- en West-Indië, in het bijzonder voor candidaat-hoofdonderwijzers. Hoogezand 1907.
2. Scheepvaart onder Nederlandsche vlag. Amsterdam 1902.

Mej. M. Tonnet. 1. Oude vormen in nieuwe N. I. kunst. [overdruk uit Elsevier's geïll. maandschrift. 1907].
2. De Godenbeelden aan den buitenmuur van den Çiwa-tempel te Tjandi Prambanan. [overdruk uit Bijdragen tot de Taal-, Land- en Volkenkunde van Ned.-Indië].

Tj. Nawijn te Paramaribo. Plantkunde voor de Surinaamsche scholen.

Mr. J. H. Abendanon. 1. Het zoutbriketstelsel in Ned.-Indië. 's-Gravenhage 1907.
2. Nadere beschouwingen betreffende id.

J. C. van Eerde. Lombok onder het Nederlandsch bestuur (overdruk uit de Gids 1905 No. 10).

J. E. Jasper. Verslag van de tweede jaarmarkt-tentoonstelling te Soerabaia. Batavia 1906.

Dr. K. W. van Gorkom. Een kina-inspectie, vijftig jaren geleden (overdruk uit De Indische Mercuur 1907).

Dr. P. J. S. Cramer. Selectie van koffie. Lezing. (overdruk uit Teysmannia 18e jrg.). Batavia 1907.

Dr. S. H. Koorders.
1. Kurze Uebersicht über alle bisher auf Ficus elastica beobachteten Pilze, nebst Bemerkungen über die parasitisch auftretenden Arten.
2. Botanische Untersuchungen über einige in Java vorkommenden Pilze, besonders über Blätter bewonenden, parasitisch auftretenden Arten. Amsterdam 1907.

E. P. en A. P. Penard. De menschenetende aanbidders der Zonneslang.

F. A. von Stürler. De vruchten van Ned. Oost-Indië. Tiel 1907.

Dr. M. Greshoff:
1. Waardebepaling van Java-coca (Pharmaceutisch Weekblad 1905).
2. Ecgonine-bepaling in Java-coca (id. 1907).

H. J. W. van Lawick. Suikercultuur en Inlandsche landbouw. Amsterdam.

H. van Cappelle. Essai sur la constitution géologique de la Guyane hollandaise (district occidentale). Baarn-Paris, 1907.

A. Slingervoet Ramondt. Zur Geschichte der Kautschukforschung. Dresden 1907.

A. Pulle. Neue Beiträge zur Flora Surinams I (extrait du Recueil des travaux botaniques Néerlandais 1907).

M. Joustra. Litteratuur overzicht der Bataklanden.

S. W. Hoekstra. Cacaobericht 1907. Met tabel. Amsterdam.

Dr. C. Hartwich. Ueber Smilax aspera. (Separat-Abdruck aus der Schweiz. Wochenschrift für Chemie und Pharm. 1907).

Prof. Dr. H. Thoms. Ueber Mohnbau und Opiumgewinnung. Berlin 1907.

Prof. Jean Massart. Bruxelles.

1. Notices sur les collections ethnologiques. Bruxelles 1904.
2. „ „ „ „ phylogéniques. „ 1905.
3. „ „ la serre des plantes grasses „ 1905.
4. Impressions de la nature équatoriale „ 1903.
5. La guerre et les alliances entre animaux et végétaux. 1904.

J. B. Tabel. Paris. La Résidence de la côte est de Sumatra, Deli.

A. de Almada Negreiros, Paris. Les colonies Portugaises.

D. P. Penhallow, Ottawa. A contribution to our knowledge of the origin and development of certain marshlands on the coast of New England (from the Transactions of the royal society of Canada 1907/1908).

Herbert Stone, St. Bracebridge, Birmingham. Hints on the collecting of Timber specimens. Birmingham 1907.

General L. de Beylié. l'Architecture Hindoue en extrême Orient.

Verslagen, jaarboeken.

Deli Spoorweg Maatschappij te Amsterdam. Vier en twintigste jaarverslag. 1906.

Verslag van den Raad van Beheer van de Nederlandsch-Indische Spoorweg-Maatschappij over het jaar 1906.

Malangsche Landbouw Vereeniging. Notulen der Algem. Vergaderingen 24 Nov. 1906, 14 Febr., 18 Maart, 18 Mei, 7 Juni, 31 Aug., en 16 Nov. 1907.

Verslagen van Java-tabak door H. Dentz te Amsterdam, 1906.

Soekaboemische Landbouw-Vereeniging. Notulen van 16 Sept. 1907 en jaarverslag over 1906.

Verslag van de Kamer van Koophandel en Nijverheid te Soerabaia over 1906.

Verslag van de Handelsvereeniging te Soerabaia, over het jaar 1906.

Notulen van de algemeene vergadering der Plantersvereeniging „Semarang-Kedoe" van 25 April 1907.

Jaarboek van het Mijnwezen in Ned. Oost-Indië 1906.

Jaarverslag der Cultuur Mij „Pondok Gedeh" over 1906.

Verslag van het Mijnwezen in Ned.-Indië: 2e, 3e en 4e kwartaal 1906, 1e kwartaal 1907.

XV Jahresbericht des Exportvereines für Böhmen, Mähren u. Schlesien. Prag 1906.

E. Merck's Jahresberichte XX. Jahrgang 1906. Darmstadt.

The Indian Museum Calcutta. I Annual report April 1905—March 1906. II. Annual report for the year 1906—1907.

Notulen van de vergadering te Bondowoso op 7 en 8 Nov. 1906 van de Liberia-bibit commissie.

Muntverslag over het jaar 1906.

Vereeniging „Het Buitenland", 19e jaarverslag.

Verslag van het Museum voor land- en volkenkunde en Maritiem Museum „Prins Hendrik" te Rotterdam over het jaar 1906.

Verslag van het Museum en de School voor Kunstnijverheid te Haarlem over 1906.

Jaarboek van het Dept. v. Landbouw in Ned.-Indië over 1906.

Madoera-Stoomtram-Maatschappij, 10e jaarverslag 1906.

Verslag van de Cultuurmaatschappij der Vorstenlanden te Amsterdam over het boekjaar 1906.

Verslag van de Naaml. Vennootschap Landbouw-Maatschappij „Melattie" 1906, 13e boekjaar.

Verslag van de Mijnbouw Maatschappij „Soemalata" over het 11e boekjaar 1906.

Verslag van de Exploratie- en Mijnbouw Maatschappij „Kwandang-Soemalata" over 1906.

Verslag van het Proefstation voor Suikerriet in West-Java „Kagok" te Pekalongan over 1906.

Verslag van het Proefstation Oost-Java over 1906.

Verslag van de Surinaamsche Bank te Amsterdam over 1906.

Verslag van de Kamer van Koophandel te Brussel over 1906.

Verslag van de Handelsvereeniging „Amsterdam" over 1906.

Verslag van de Cultuur Maatschappij „Pondok Gedeh" over 1906.

Verslag van het Algemeen Proefstation te Salatiga over 1906.

Verslag van den toestand der Koninklijke Bibliotheek te 's Gravenhage in 1906.

Verslag van den toestand der Stadsbibliotheek te Haarlem over 1906.

Verslag betreffende de Internationale Jacht- en Visscherij-tentoonstelling te Antwerpen 1907.

Botanical Gardens, Sydney, New South Wales. Report for the year 1905. Notes from the —. No. 12 by J. H. Maiden.

Botanical Department Trinidad. Bulletin of miscellaneous information 54. Annual report for the year ended 31 March 1907.

Bulletin of the Lloyd Library of Botany, Pharmacy and Materia medica, Cincinnati Ohio. (Bulletin No. 9, 1907. Reproduction series No. 5.)

Foto's.

Van den heer I. Boldingh te Utrecht:
Album bevattende 24 foto's van St. Eustatius en Saba.

Van de dames Cateau van Rosevelt:

1. Album bevattende 78 foto's; diverse gezichten van Suriname (Paramaribo).
2. 12 foto's; diverse gezichten van Paramaribo. (voor boekwerken, zie vorige rubriek).

Tijdschriften ten geschenke en in ruil ontvangen.

De Aarde en hare Volken, 1907.

Algemeen Nederlandsch Exportblad, 1907.

Archief voor de Java Suiker-industrie, 1907. Idem, Bijbladen van den 15en jg.

Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen: Notulen v/d Alg. en Bestuursvergaderingen, Dl. XLIV—1906 afl. 2, 3 en 4. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde, Dl. XLIX afl. 1—6. Dl. 2 afl. 1—2. Verhandelingen v. h. Bat. Gen. v. K. en W. Deel LVI, 5e stuk.

Bulletin Algemeen Proefstation te Salatiga, No. 6, 1906.

Cultura, Uitgave van de Vereeniging van Oud-leerlingen der Rijkslandbouwschool, 1907.

De Cultuurgids, Landbouwkundig tijdschrift. Orgaan van het Algemeen Syndicaat voor Koffiecultuur en andere bergcultures in Ned.-Indië, 8e jg. afl. 9/12 en 9e jg. afl. 1/8.

Deli-Courant 23e jg.

Geneeskundig Tijdschrift voor Ned. Indië. Dl. XLVI, afl. 5 en 6. Dl. XLVII afl. 1, 2, 3, 4, 5.

Indisch Genootschap: Verslagen der vergaderingen, 1907.

De Indische Gids, 29e jg. 1907.

Indische Landbouwcourant. Archief voor den landbouw in Insulinde, 6e jg. 1907.

De Indische Mercuur, 1907.

Inspectie van den landbouw in West-Indië 1907. Bulletins No. 8 en 9.

Jaarboekje der Vereeniging Ooftteelt 1905/1906 7e jg. en 1906/1907 8e jg.

Koninklijk Instituut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Ned.-Indië, Bijdragen. Zevende volgreeks. Zesde en zevende deel.

Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia:
Regenwaarnemingen in Ned. Indië, 27e jg. 1905.
Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den Ned. Ind. Archipel gedurende 1906.
Observations, meteorological, magnetical and seismometric, made in 1905, Vol. XXVIII. 1905.

Landbouw Journaal van de Kaap de Goede Hoop. Dl. XXX No. 1—6. Dl. XXXI 1—5.

Maatschappij ter bevordering v/h natuurkundig onderzoek der Nederlandsche Koloniën. Bulletin 52, 53, en 56. Notulen van de 58e en 59e gecombineerde en van de 17e Algemeene vergadering, 1906.

Mededeelingen van het Deli-Proefstation. 1e jg. afl. 1-6 en 2de jg. afl. 1—2.

Mededeelingen uit het Geneeskundig laboratorium te Weltevreden, 2e serie A No. 8 en 2e serie B No. 6, 1907.

De Natuur, 27e jg. 1907.

Natuurkundig Tijdschrift voor Nederl.-Indië, uitgegeven door de Kon. Natuurkundige Vereeniging in Ned.-Indië. Deel LXVI, Tiende serie, Dl. X, 1907.

Nederlandsche Export (maandblad) no. 8, 9, 10, 1907.

Nieuwe Surinaamsche Courant, 1907.

Van Oordt's Berichten. Eerste in Japan in de Nederlandsche taal uitgegeven nieuwsblad, 1907 No. 9/12.

Onze West. Nieuwsblad uit en voor Suriname, 1907.

Pharmaceutisch Weekblad, 44 jg. 1907.

Proefstation voor suikerriet in West-Java. Mededeelingen No. 94—100.

Proefstation voor Oost-Java, Mededeelingen en Verslag over 1906, 4 serie 29/36.

Receuil des travaux botaniques Néerlandais, Vol. III, Livraisons 3—4; Vol. IV, 1—2.

De Suikerindustrie, 7e jg. 1907.

De Surinamer. Nieuws- en Advertentieblad, 1907.

Teysmannia, 18e jg. 1907.

Tijdschrift voor Inlandsche Geneeskundigen, 15e jg. 1907.

Tijdschrift voor Nijverheid en Landbouw in Ned. Indië, Dl. 74 en van Dl. 75 afl. Juli—Aug.—Sept.

Tijdschrift voor het Binnenlandsch Bestuur, Deel XXXII en XXXIII.

Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap, 2e Serie, Deel XXIV No. 1/6.

Tijdschrift der Maatschappij van Nijverheid, 1907, 74e jg.

Tijdschrift over Plantenziekten, onder redactie van Prof. Dr. J. Ritzema Bos, XIIe jg., 1906 — XIIIe jg., 1907.

Tijdschrift der vereeniging Hou' en Trouw, 1907, 18e jrg.

Veeartsenijkundige bladen voor Ned.-Indië, Dl. XIX, afl. 1—6.

Annales de l'Institut Colonial de Marseille, 14e année, 2me Serie, Vol. 4, 1906.

Annales du Musée du Congo:

A. Botanique, série V. Etudes de systématique et de géographie botanique sur la Flore du Bas et du Moyen Congo, par Em. de Wildeman, Vol. II, Fasc. I et II.

B. Ethnographie et Anthropologie, série III. Notes analytiques sur les collections ethnographiques du Musée du Congo. Tom. II, Fasc. I, 1907.

Bulletin mensuel du jardin colonial et des jardins d'essai des colonies françaises, 7e Année 1907. [l'Agriculture des Pays chauds].

Bulletin agricole de l'Algérie et de la Tunisie, 13e Année, 1907.

Bulletin scientifique et industriel de la Maison Roure-Bertrand Fils de Grasse, 2e série No. 4—6. 1907.

Bulletin de la Chambre de Commerce Néerlandaise de Smyrne, Ve Année No. 1.

Bulletin de la Société Belge d'Études Coloniales, 1907. 14e Année.

Bulletin périodique Le Bambou, 2e Année (1907).

Journal d'Agriculture tropicale. 1907.

Publications de l'ecole francaise d'extrême Orient Vol. VIII. Dictionaire Cambodge-Français. Paris 1906.

La Quinzaine Coloniale 11e année 1907.

Revue économique internationale, 3e année, Vol. III.

Répertoire des travaux publiés sur la composition, etc. des denrées alimentaires, par Dr. A. J. J. van de Velde, 1906.

Recueil de l'Institut botanique Léo Errera (université de Bruxelles) publié par J. Massart. Tome II.

British Trade Journal, Vol 45, 1907.

Bulletin of the miscellaneous information. Royal botanic gardens, Kew. 1907, Nos. 1—10. Appendix 1907 I—V. 1908, I.

Bulletin of the Imperial Institute (London), Vol. V, 1, 2, 3.

The Chemist and Druggist. Vol. LXX, 1407—1453.

India Rubber and Gutta Percha and Electrical Trades Journal. Vol. XXXIII en XXXIV.

Journal of the Society of Arts. Vol. LV en Vol. LVI. 2824—75.

Liverpool University. Institute of commercial research in the tropics. Quarterly Journal. Vol. II, No. 4. April 1907.

Pharmaceutical Review, 1907. Vol. XXV.

Tropical Life. Vol. III, No. 1—12. 1907.

Agricultural Bulletin of the Straits and Federated Malay States. 1906. Vol. V, No. 11, 12. 1907 Vol. VI.

Annual report of the Government Cinchona plantation and Factory in Bengal for the year 1906—1907.

Annual report of the Royal Botanic Garden Calcutta for the year 1906/07.

Annals of the Royal Botanic Gardens, Peradeniya (Colombo), Vol. III. Pt. II. Vol. IV. Pt. I en II.

Agri-Horticultural Society of Madras. Proceedings of the —, 1906, Oct./Dec. 1907, Jan./June.

Bulletin of the Madras Government Museum. Vol. V, No. 3 — Anthropology.

Agricultural Research Institute. Pusa (Calcutta).

Department of Agriculture in India. A. Memoirs of the —; Botanical series, 1906, Vol. I, No. 5, 6; 1907, Vol. II, No. 1, 2.
Idem. Chemical series, 1907. Vol. I, No. 2, 3, 4 en 5.
Idem. Entomological series. Vol. I, No. 2, 3, 4 en 5.

B. The Agricultural Journal of India. Vol. II. Prt. I, II en III.

Journal of the Straits Branch of the Royal Asiatic Society. 1906. No. 46. 1907. No. 47, 48.

Report on the Botanical and Forestry Department for the year 1906. Hongkong.

Department of Interior, Manila: Bureau of Government laboratories. 5th annual report. Report of the superintendent of Government laboratories for the year, ended August 1905.

The Philippine Journal of Science, Manila 1907. Vol. II. 2, 3., General science, Medical science, Botany science.

Report on Natal Botanic Gardens, 1906/1907, by J. Medley Wood.

Annual Reports of the Board of Agriculture, Public Gardens and Plantations and Island Chemist, for the year ended 31th March. 1907. Jamaica.

Bulletin of the Department of Agriculture (Jamaica), Vol. V, part 1—12. Supplement 1.

Bulletin of miscellaneous information. Botanical Department, Trinidad. No. 53—56. 1907.

Bulletin of the University of Montana, No. 37, 39, 40, 41.
Idem. The 11th & 12th Register of the University of Montana 1905/1906—1906/1907.

17th annual report of the Missouri Botanical Gardens. St. Louis 1906.

Imperial Department of Agriculture for the West-Indies. West-Indian Bulletin. Vol. VII, No. 4. Vol. VIII, 1—3.
Sugar cane experiments in the Leeward-Islands (Barbados), Part I, 1907, part II, Manurial experiments. 1907.

United States Department of Agriculture. Washington:
Yearbook of the Department of Agriculture for 1906.
Annual Reports of the U. S. Dep. of Agric. for the fiscal year, ended June 30/1906.
Annual Report of the office of experiment stations for the year, ended June 30/1906.
Farmers Bulletin of the U. S. Dep. of Agric. No. 271—313.
Bureau of Chemistry: Bulletin No. 101 and 105—107. Circulars 32/37. Food inspection decision 60/64—65.
Biological Survey: Bulletin 28—31; Circular 55/62.
Bureau of Plant Industry: Bulletin 96/99—100 prt. V—VIII. 101—102 prt. 1, 3, 4, 6, 7; 103—104 - 105, 107/116.
Bureau of Animal Industry: Bulletin 92, 94. 96/100.
Circulars 100—119 except 112 en 118.
Bureau of Entomology: Bulletin 58—64/72.
Circulars 42, 65, 71, 81, 83, 84, 86/95.
Technical series 12, prt. III. IV, V.
Crop Reporter Vol. 9, 1/5—8—10/12.

Office of experiment stations: Bulletin 173 and 174/194. Experiment station record. Vol. XVIII, No. 5—12. Vol. XIX, No. 1, 2, 3.
Circulars 70/75.
Portorico agricult. exper. stations: Circular 6. Annual report 1906.
Alaska „ „ „ „ 3. „ „ 1906.
Hawaii agricult. exper. station: Bulletin 15. „ „ 1906.

Office of Public Roads: Bulletin No. 28/31; Circulars No. 65—87, except 75.

Bureau of Statistics: Bulletin No. 49-50; 52/59 and 67.

Bureau of Soils; Bulletin No. 36, 38—47 and 49. Field operations of the Bureau of Soils, 1905. — 7th report by M. Whitney. — List of maps 1-47.

Report of the Secretary of agriculture 1907.

Office of the Secretary, Circular No. 22, 23, 25, 75, 77, 78, 79.

Forest Service: Bulletin 72, 74. Circulars 53-61—64—66, 68—71, 74, 76—80, 82—95, 96—104, 106—111, 113—117, 120, 121, 123, 124, 126, 129.

Library Bulletin No. 62—64. — 37e suppl.

Division of publications: Bull. 38; Circulars 1—4. Monthly lists of publ.

The Franklin Institute, Philadelphia, Journal of — Vol. CLXIII/CLXIV.

The American Philosophical Society at Philadelphia, for promoting useful knowledge. Proceedings Vol. XLV, No. 184 en Vol. XLVI, No. 185, 186.

Connecticut agricultural experiment station: Report for the year ending Oct. 31 1906. Part. II. Food products.

Smithsonian Institution. United States National Museum. Washington. Contributions, Vol. X, Part 3, 4, 5, Proceedings, Vol. XXXI en XXXII. Bulletin No. 39, 50, 53, 56-60. — Statistical Register for 1905 and pr. years.

New-York Botanical garden, Bulletin 1906. Vol., No. 14, Vol., 5 No. 17.

Agricultural Gazette of New South Wales, 1907, Vol. XVIII.

The Chemist and Druggist of Australasia. Vol. XXII, No. 1—12. 1907.

Contributions to the Flora of Queensland and New Guinea. Vol. XVII and XVIII, prt. 2—3—6, Vol. XIX, prt. 3.

New Zealand official year book, 1907.

Journal of the Department of Agriculture of Western-Australia. Vol. XV, 1907.

Journal and proceedings of the Royal Society of New South Wales (Sydney). Vol. 37, 38, 39.

Statistics. Six States of Australia and New-Zealand, 1861—1905.

Statistical Register for 1895-1905. New South Wales, part X—XIII for 1906. Part. I—II.

Statistical Register for 1905. South-Australia.

Statistical Register Western Australia. 1905, and previous years, Part. II, III, V, VII/XI. Year book 1902/4.

Statistics of the Colony of New Zealand for the year 1905. Vol. I, II.

Victorian Year-book 1905. (Melbourne).

Satistics of the Commonwealth of Australia (Melbourne).

1. Bulletins 1, 2, 3.
2. The nomenclatnre of diseases and of causes of death as revised and adopted in 1900 by the international commission, published by Dr. Bertillon. 1907.
3. Population and vital statistics, bulletins 1, 2, 3.
4. Summary of commonwealth demography for the years 1901—1906.
5. Trade, shipping, oversea migration and finance of the commonwealth of Australia. 1907. Bulletins 4, 5, 6, 7, 8, 9 for the year 1906.

6. Trade and customs and excise revenue of the — for the year 1906 prt. I, II.

Mycological Notes, by C. G. Lloyd, Cincinnati, Ohio. Nos. 24, 25, 26.

Pharmaceutical Society of Great Britain. Museum report 1903—1907.

South-Africa. (Weekly Journal) LXXIII No. 951.

Berichte der Deutschen Pharmaceutischen Gesellschaft 17er Jg. 1907. Heft 1-7.

Der Pflanzer. (Herausgegeben vom Biologisch Landwirtschaftl. Institut Amani, Deutsch Ost-Afrika) Jrg. II und III.

Deutsche Kolonial Zeitung, Organ der Deutschen Kolonialgesellschaft, 1907.

Das Handels-Museum, mit Beilagen: Monats-, Quartals- und Jahresberichte der K. u. K. Oest.-Ung. Konsularämter. Jhrg. XXII. Wien 1907.

Kolonial Handels Adressbuch 1907. (11er Jahrgang). Berlin.

Königl. botanischer Garten und Museum zu Berlin. Notizblatt Band IV, 39—40, Bd. V. 41.

Oesterreichische Monatsschrift für den Orient, 1907. XXXIIIer Jahrgang.

Schimmel & Co. in Miltitz-Leipzig. April 1907—October 1907.
Idem. Semi-anunal rapport. April/May 1907. Oct./Nov. 1907.

Der Tropenpflanzer. Zeitschrift für tropische Landwirtschaft, Berlin. 11er Jahrg. 1907. Beihefte zum Tropenpflanzer, Band VIII 1907.

Berichte über Land- und Forstwirtschaft in Deutsch-Ost-Afrika, herausgegeben vom Kaiserl. Gouvern. von Deutsch-Ost-Afrika. Dar-es Salâm. IIIer Bd. Heft 2—3.

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 1907.

Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar:
Band. 42, No. 2. Arkeologiska Undersöhningar I; Perus och Bolivias gränstarkter 1904—1905, af Erland Nordenskjöld. Stockholm 1907.

Arkiv för Botanik Bd. VI 3—4.

Arkiv för Zoologie Bd. III Hafte 3—4.

Bolettino del R. Orto Botanico di Palermo. Anno V 1906. Fasc. 1—2, 3—4; 1907 Fasc. 1, 2—3.

Boletin del Ministerio de Fomento. Lima. Ano II, No. 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, Ano IV 9—12, Ano. V 2—9.

Boletin da Agricultura do Estado de Sao Paulo. 1906 VIIe serie No. 12., 1907 VIIIe serie No. 1—9.

Aangekochte Tijdschriften en Bladen.

Album der Natuur. 1907.

Botanisches Centralblatt. 1907.

Forestry and Irrigation, Vol. XIII. 1907.

Gardeners' Chronicle 1907, Vol. XLI.

Internationales Archiv für Ethnographie. Band XVIII, Heft 3 und Supplement zu Bd. XVII.

Jardin Botanique de Buitenzorg. Icones Bogoriensis. Vol. III 2ième Fascicule. Leiden 1907.

Janus. Archives internationales pour l'histoire de la médicine et pour la géographie médicale. 12e année 1907.

Jahresberichte der Pharmacie, herausgegeben vom Deutschen Apotheker-Verein, 40er Jahrgang 1905, 2er Teil und 41er Jahrgang 1906, 1er Teil.

Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Verslagen van de gewone vergaderingen der Wis- en Natuurkundige afdeeling, deel XV. (26 Mei 1906 tot 26 April 1907) idem 26 Oct. 1907.

Koloniale Zeitschrift (Berlin). VIII Jhrg. 1907.

l'Europe Coloniale. 1907.

Koloniaal weekblad. Orgaan van de Vereeniging „Oost en West". 1907.

Nature. Weekly illustrated Journal of science. Vol. 75.

Tropical Agriculturist. Vol. XXVII No. 6. Vol. XXVIII No. 1—6. Vol. XXIX No. 1—4.

Leaflets on Philippine Botany. (A. D. E. Elmer). Vol. I No. 1—10.

De Levende Natuur, deel XI en XII.

Aangekochte Boekwerken (deels antiquarisch).

Allart, M. F. A. Traité de la culture du tabac. Abbeville. 1875.

Andès, L. E. Kokosbutter und andere Kunstspeisefette. Wien und Leipzig 1907.

Arden, Stanley. Report on Hevea Brasiliensis in the Malay Peninsula. Taïping 1902.

Balen, H. van. Naar Suriname. Gids voor allen die wenschen te emigreeren. Kampen.

Bartholomew, J. G. The atlas of the world's commerce. A new series of maps with descriptive text and diagrams showing products, imports, exports of the countries of the world. London 1907.

Bère, F. Les Tabacs. Paris 1895.

Bibra, Dr. E. Freiherr von. Die narkotischen Genussmittel und der Mensch. Nürnberg 1855.

Blink, Dr. H. Nederlandsch Oost- en West-Indië, afl. 17, 18.

Blondel, Spire. Le Tabac. Le livre des fumeurs et des priseurs. Paris 1891.

Bölsche, W. In het steenkolenwoud, bewerkt door J. J. Hof. Amersfoort 1907.

Booms, A. S. H. De Chineezen, hun godsdienst, jaartelling en feestdagen. 's-Gravenhage.

Brannt, W. T. Petroleum. Philadelphia. London 1895.

Brocard, M. L'utilisation des sucres dans la nutrition. [thèse]. Paris 1901.

Burbidge, F. W. The Chrysanthemum, its history, culture, classification and nomenclature. London 1885.

Christ, Dr. H. Die Farnkraüter der Erde. Jena 1897.

Clive Day, Ph. D. A history of commerce. London 1907.

Coffignal, L. Verres et Emaux. Paris 1900.

Colson, L. & L. Chatel. Culture et industrie du Manioc. Etude faite à la Réunion. Paris 1906.

Dumas, M. L'arachide; culture, récolte, commerce. Paris 1907.

Dugast, J. L'industrie oléicole. Fabrication de l'huile d'olives. Paris 1904.

Dymock, W., Warden C. J. H., Hooper D. Pharmacographia Indica. A history of the principal drugs of vegetable origin, met with in British India. London, Bombay, Calcutta 1890.

Einöhrl, Prof. A. Textile Handelskunde. Ein Handbuch für den Handel mit Baumwolle, Hanf, Flachs, Jute, Schafwolle, Seide und den Garnen. Wien 1907.

Engler, A. Das Pflanzenreich. Heft 27 bis 32.

Engler A. und Prantl, K. Die natürlichen Pflanzenfamiliën. Lieferung 227—230. Ergänzungsheft 2, enthaltend die Nachträge zu den Teilen II—IV für die Jahre 1899 bis 1904.

Francus, J. Tractatus singularis de Urtica urente, Dilingae 1723.

Flatters, A. The Cottonplant; its development and structure and the evolution and structure of the cotton fibre. London 1906.

Girard, A. Recherches sur la pomme de terre industrielle et fouragère. 2e édition. Paris 1900.

Girard, A.-L. Les sucres, le café, le thé, le chocolat. Paris 1907.

Goffart A. Manuel de la Culture et de l'ensilage des Maïs et autres fourages verts. Paris 1883.

Goursaud, A. Cubage et estimation des bois. Paris 1908.

Hamy, E. Th. Documents pour servir à l'anthropologie de l'île de Timor (Nouvelles archives du Musée d'Histoire Naturelle de Paris).

Hartmann, A. Repertorium op de litteratuur betreffende de Nederlandsche koloniën. 2e vervolg (1901—1905).

Hesse Wartegg E. von. Das Gift des Orients. (Gartenlaube).

Heukels, H. Woordenboek der Nederlandsche volksnamen van planten (uitgegeven door de Nederl. natuurhistorische vereeniging). Amsterdam 1907.

Horsfield, Th., J. J. Bennett and R. Brown. Plantae Javanicae rariores; descr. iconibusque illustr. Tafeln 1838—'52. London.

Hubert, P. Le Bananier. Paris 1907.

Jansz, P. Nederlandsch-Javaansch Woordenboek. Semarang 1892.

Jones, R. H. Asbestos and asbestic (Journal of the society of arts 1897).

Junk, W. Bibliographia Linnaeana. Berlin 1902.

Kalff, S. Uit Oud- en Nieuw-Oost-Indië. Haarlem 1894.

King, George. Materials for a flora of the Malayan Peninsula Nos. 1—13. Nos. 11—18 (reprinted from the Journal of the Asiatic Society of Bengal. Vol. LXIX—LXXII).

Kloppenburg-Versteegh, Mevr. J. Indische planten en haar geneeskracht Semarang 1907.

Lamprecht, R. Die Kohlen-Aufbereitung. Mit Atlas. Leipzig 1888.

Linnaei, C. Musa Cliffortiana, florens Hartecampi 1736.

Lee Brown, W. Manual of assaying gold, silver, copper, tin and lead ores. London 1904.

Lummel, H. B. van. De kolonie Suriname. Kort overzicht van hare geschiedenis voor de scholen. Paramaribo.

Marggraf, A. S. en Achard, F. C. Chemische Versuche, einen wahren Zucker aus verschiedenen Pflanzen, die in unseren Ländern wachsen, zu ziehen. (Grundschriften der Rübenzuckerfabrikation). Leipzig 1907.

Moulay. A. Le manisoba (Manihot Glaziovii). Paris 1906.

Norman Tate. Petroleum en hetgeen daaruit bereid wordt. (Uit het Engelsch.)

Oliviéri. F. E. La cacaoyer; plantation, culture et préparation du cacao. Paris 1908.

Rauwolf. L. Aigentliche Beschreibung der Raise so er vor diser Zeit gegen Auffgang inn die Morgenländer nicht ohne geringe Mühe und grosse Gefahr selbs volbracht. Laugingen 1582.

Reisse. Dr. S. Die Palmen. Eine physiognomisch-culturhistorische Skizze. Wien 1861.

Rostaing L. et M. et Percie du Sert, F. Précis historique, descriptif, analitique et photomicrographique des végétaux propres à la fabrication de la cellulose et du papier. Paris 1900.

Röttger, Prof. Dr. H. Lehrbuch der Nahrungsmittel-Chemie. Leipzig 1907.

Rumph, G. E. Amboinische Raritäten-Kammer oder Abhandlung von den steinschaallichten Thieren, welche man Schnecken und Muscheln nennet. Aus dem Holländischen übersetzt von Ph. L. Statius Muller. Wien 1766.

Schmidt, F. Ueber den Nicotingehalt des Tabaks und des Tabaksrauches (Dissertation). Aschaffenburg 1904.

Schreiber, Dr. G. Grundriss der Algemeinen Warenkunde. Leipzig 1904.

Semmler, Dr. F. W. Die aetherischen Oele, 3er und 4er Bnd 1906.

Tideman, B. J. IJzer en staal. Schoonhoven 1868.

Thiele, Dr. P. Der Maisbau. Stuttgart 1899.

Versteeg, W. F. Atlas, ya itoe kitab jang isinja gambar-gambar doenia dan sekalian tanah. Leiden 1875.

Veth, Prof. P. J. Java. Nieuwe uitgave, dl. IV.

Vries, M. de en Winkel, L. A. te. Woordenboek der Nederlandsche taal. deel I—XI.

Vuillet, J. Les kolatiers et les kolas. Paris 1907.

Wagner, Dr. R. Zur Morphologie des Tabaks und einiger anderer Nicotiana-Arten. Wien 1907.

Ward, N. B. On the growth of plants in closely glazed cases. London 1852.

Watt, Sir G. The wild and cultivated cotton plants of the world. London 1907.

Wright, H. Theobroma. Cacao or Cocoa; its botany, cultivation, chemistry and diseases. Colombo 1907.

Yves, H. Le caoutchouc dans l'Afrique occidentale française.

Uitgaven van het Koloniaal Museum te Haarlem.

Verkrijgbaar aan het Koloniaal Museum, en aan de Museum-afdeeling in het Bureau voor Handelsinlichtingen te Amsterdam, alsmede bij de Erven LOOSJES te Haarlem, bij de Firma J. H. DE BUSSY te Amsterdam, bij „Boeatan", Heulstraat 17 te 's Gravenhage, en voorts bij alle Boekhandelaren in Nederland en de Koloniën.

A. Bulletins:

No. 1. *) (Februari 1892). Over werktuigen voor het bereiden en spinnen van kokosvezels (met fig.); en andere opstellen *f* 0.50.
„ 2. (Juni 1892). Verslag van het Museum over 1891. *f* 0.50.
„ 3. (September 1892). L'arbre à laque du Japon et sa culture, door L. V. D. POLDER; en andere opstellen. *f* 1.—.
„ 4. (Januari 1893). Grissee-, Bawean- en Buitenzorgsche matten, (met gekl. platen). *f* 1.—.
„ 5. (Juni 1893). Verslag van het Museum over 1892. *f* 0.50.
„ 6. (December 1893). Verschillende kleine opstellen over Ind. producten. *f* 0.50.
„ 7. (Maart 1894). De cultuur der bamboe in Japan, door L. V. D. POLDER, (met afb.). *f* 1.—.
„ 8. (Mei 1894). De ontwikkeling van het stoomvaartverkeer in den Ned.-Ind. archipel, door J. T. CREMER; en andere opstellen. *f* 0.60.
„ 9. (Juli 1894). Verslag van het Museum over 1893. *f* 0.50.
„ 10. (Maart 1895). De Manila-hennep, door F. W. V. EEDEN; en andere opstellen. *f* 0.40.
„ 11. (Juli 1895). Verslag van het Museum over 1894. *f* 0.50.
„ 12. (Maart 1896). Over de Marowijne-rivier, door Jhr. L. C. van PANHUYS, (met kaart); en andere opstellen *f* 1.50. *2de vermeerderde uitg. 1908.*
„ 13. (Juli 1896). Verslag van het Museum over 1895. *f* 0.40.
„ 14. (Maart 1897). Opstellen uit de praktijk der koffiecultuur op Java; en andere opstellen. *f* 0.50.
„ 15. (Juni 1897). Schadelijke insecten voor koffie- en kina-cultuur, door H. VEEN. *f* 0.40.
„ 16. (Juni 1897). Verslag van het Museum over 1896. *f* 0.50.
„ 17. (Mei 1898). Indigo, door C. J. VAN LOOKEREN CAMPAGNE, (met plaat). *f* 0.50.
„ 18. (Juni 1898). Verslag van het Museum over 1897. *f* 0.50.
„ 19. (Juli 1898). IJzerhoutsoorten, door G. A. BLITS, (met lichtdrukken). *f* 0.70.
„ 20. (April 1899). Verslag der Indigo-onderzoekingen, door J. E. TULLEKEN. *f* 0.60.
„ 21. (Mei 1899). Verslag van het Museum over 1898. *f* 0.50.
„ 22. (Maart 1900). Verslag van het Museum over 1899. *f* 0.60.
„ 23. (November 1900). De batik-kunst in Indië, door G. P. ROUFFAER, en in Nederland, door H. A. J. BAANDERS; en andere opstellen, (met afb.). *f* 0.60.
„ 24. (April 1901). Verslag van het Museum over 1900. *f* 0.60.
„ 25. (December 1901). In Memoriam F. W. V. EEDEN, door W. P. GROENEVELDT, (met portret); en andere opstellen (met gekl. plaat en andere afb.). *f* 1.—.
„ 26. (April 1902). Verslag van het Museum over 1901. *f* 1.—.
„ 27. (Februari 1903). De Maleische Timmerhoutsoorten, door H. N. RIDLEY. *f* 0.60.

---

*) De mededeelingen, die vóór 1892 van het Koloniaal Museum zijn uitgegaan, komen alle voor in het *Tijdschrift van Nijverheid*. Den verkorten inhoud der jaarverslagen vindt men in datzelfde tijdschrift, alsmede in *De Indische Mercuur*.

No. 28. (Mei 1903). Verslag van het Museum over 1902. *f* 1.—;
„ 29. (December 1903). Het weven in Nederlandsch-Indië (Geïllustreerde beschrijvingen van kunstnijverheid, No. 1), door J. A. LOEBÈR Jr. *f* 1.25.
„ 30. (Mei 1904). Verslag van het Museum over 1903. *f* 1.25.
„ 31. (October 1904). Studiën over Nederl.-Indische vezelstoffen, door E. L. SELLEGER, (met gekl. platen). *f* 1.25.
„ 32. (Februari 1905). Bijdragen tot de kennis van het gebruik van sirih in Ned.-Indië, (met afb.) *f* 1.50.
„ 33. (Mei 1905). Verslag van het Museum over 1904. *f* 1.25.
„ 34. (Mei 1906). Verslag van het Museum over 1905. *f* 1.25.
„ 35. (December 1906). De looistoffen, Botanisch-chemische monographie der tanniden, Eerste deel, door Dr. J. DEKKER. *f* 1.50.
„ 36. (Juni 1907). Verslag van het Museum over 1906. *f* 1.25.
„ 37. (October 1907). Handleiding voor de Fruitteelt in Nederlandsch Oost-Indië. *f* 1.—.
„ 38. (December 1907). Bijdragen tot de kennis der flora van Ned. West-Indië, I. (Uitg. v. h. van Eeden-fonds). *f* 1.25.
„ 39. (April 1908). De looistoffen, Botanisch-chemische monographie der tanniden, Tweede deel, door Dr. J. DEKKER. *f* 1.50.
„ 40. (Juli 1908). Verslag van het Museum over 1907. *f* 1.25.

B. Beschrijvende Catalogus, tevens Handleiding tot de kennis der voortbrengselen van de Nederlandsche overzeesche gewesten.

				Prijs.
I.	Koffie 2e dr....................	door	Dr. K. W. VAN GORKOM.	*f* 0.40
II.	Thee 2e dr....................	„	idem	„ 0.40
III.	Cacao en Vanielje 2e dr.	„	idem	„ 0.30
IV.	Kina 2e dr....................	„	idem	„ 1.—
V.	Suiker 2e dr..................	„	idem	„ 1.—
VI.	Specerijen 2e dr..............	„	idem	„ 0.50
VII.	Tabak 2e dr...................	„	idem	„ 0.40
VIII.	Rijst 2e dr...................	„	idem	„ 0.60
IX.	Vetten en Oliën 2e dr........	„	Dr. J. J. A. WIJS.	„ 1.—
X.	Vruchten, Geneesmiddelen enz.	„	F. HEKMEIJER.	„ 0.40
XI.	Caoutchouc enz. 2e dr.	„	A. SLINGERVOET RAMONDT	„ 0.60
XII.	Houtsoorten v. Indië 3e dr...	„	J. J. DUYFJES.	„ 2.50
XIII.	Vezelstoffen Ned. Oost-Indië.	„	F. W. VAN EEDEN.	„ 0.75
XIV.	Voortbrengselen v.N.W.-Indië.	„	Dr. D. DE LOOS.	„ 0.60
XV.	Tin..........................	„	idem	„ 0.40
XVI.	Diamant en edele metalen ...	„	idem	„ 0.30
XVII.	Steenkolen....................	„	idem	„ 0.30
XVIII.	Petroleum 2e dr.............	„	idem	„ 0.40

C. Extra-Bulletin van het Koloniaal Museum.

I—V. Indische nuttige planten, door Dr. M. GRESHOFF (met platen) Eerste serie. Volledig in 5 afl.. . . . . *f* 12.50

Eerste Aflevering: I. Aleurites; II. Anacardium; III. Litsaea; IV. Pangium; V. Samadera; VI. Sesamum; VII. Euphorbia; VIII. Hydrocotyle; IX. Gaultheria; X. Parinarium

Tweede Aflevering: XI. Rhinacanthus; XII. Cassia; XIII. Kleinhovia; XIV. Bixa; XV. Antiaris; XVI. Cerbera; XVII. Moringa; XVIII. Plumiera; XIX. Brucea; XX. Sarcolobus.

Derde Aflevering: XXI. Hernandia; XXII. Calophyllum; XXIII. Eurycoma; XXIV. Euchresta; XXV. Derris; XXVI. Pterocarpus; XXVII. Barringtonia; XXVIII. Styrax; XXIX. Caesalpinia; XXX. Cedrela.

Vierde Aflevering: XXXI. Ricinus; XXXII. Santalum; XXXIII. Coix; XXXIV. Acacia; XXXV. Bouea; XXXVI. Calotropis; XXXVII. Piper; XXXVIII. Nyctanthes; XXXIX. Morinda; XL. Gonystylus.

Vijfde Aflevering: XLI. Melaleuca; XLII. Eriodendron; XLIII. Carica; XLIV. Dioscorea; XLV. Jatropha; XLVI. Rauwolfia; XLVII. Capsicum; XLVIII. Gluta; XLIX. Abrus; L. Agathis.

VI. Monografie der Getah-pertja, door Dr. E. OBACH (met platen) *f* 2.50
VII. Rumphius-Gedenkboek. (15 *Juni* 1902). . . . . „ 10.00

D. Afbeeldingen van Indische planten, cultures, landschappen enz. („Schoolalbums").

I—V. Met 12 lichtdrukken elk . . . . Prijs per serie „ 2.50
Uitsluitend voor scholen verkrijgbaar à cont en zonder korting „ 1.50

Prijs.

Schoolalbum I: 1. Klapperboom; 2. Arèn-palm; 3. Rijstveld; 4. Suikerriet; 5. Liberia-koffie-oogst; 6. Thee; 7. Gom-elastiek-boom; 8. Peper-cultuur; 9. Kina-tuin; 10. Cacao-boom; Kapok-boom; 11. Kapok-vrucht; Cacao-vrucht; 12. Arrow-root.

Schoolalbum II: 1 Pinang-palm; 2 Pandanen; 3. Nipa-palm; 4. Waringin; 5. Notemuskaatvruchten; 6 Uitzoeken der Muskaatnoten; 7. Notemuskaat kombuis; 8. Notemuskaat-tuin; 9. Suikerriet (jonge aanplant); 10. Transport van suikerriet; 11. Koffieland; 12. Tabaksveld.

Schoolalbum III: 1. Bamboe; 2 Lontar-palm; 3. Cacao-vrucht; 4. Indische vruchten; 5 Suikerriet (5 mnd. na planting); 6. Tamarinde-tak met vrucht; Laan van tamarinde-boomen; 7. Rotan; Lianengroei; 8 Ploegende karbouwen; 9. Ontginning van terrein voor tabaksteelt; 10. Palmen en kruidnagel-boomen; Waringin; 11. Vanieljebloem en vrucht; Vanielje-plant; 12. Kaneelboom; Papaja.

Schoolalbum IV: 1. Vruchtdragende tak van den Manggis; 2. Vruchtdragende koffietak (bloesem en bessen); 3. Bamboe; 4. Tuin van den Gouverneur-Generaal te Buitenzorg; 5. Pasar (markt) te Ft. de Kock; 6. Bamboe-woning te Batavia; 7. Chineesche woning te Batavia; 8. Bataksche hoeta (dorp) bij het Toba-Meer (Tapian na Oeli, Sumatra's Westkust); 9. Kamponghuis, met bewoners van de Mentawei-eilanden; 10. Veer over de Tjitaroem (Preanger Regentschappen); 11. Spoorweg-halte te Moeara-Kalaban (Staatsspoor op Sumatra); 12. Boro-Boedoer, Boeddhistische tempel op Java.

Schoolalbum V: 1. Huis te Dinging (Sumatra's W. kust); 2. Het uittrekken en aan bossen binden van rijst-kweek-plantjes; 3. Het beploegen van natte rijstvelden; 4. Het uitpluizen van katoen; 5. Danseressen met muziek; 6. Weven; 7. Batikken; 8. Uitpluizen en spinnen van katoen; 9. Het ontbolsteren van rijst (padi); 10. Het maken van perijoeks; 11. Inlandsche kapper, waterdrager; 12. Inlandsche gestraften; Draagbaar kraampje met verfrisschende dranken.

E. Overige uitgaven van het Koloniaal Museum.

I. Catalogus van de boekerij. (Nieuwe uitgave 1908) . . . . . *f* 1.50
II. Handleiding voor het verzamelen van zoölogische voorwerpen, door H. VEEN . . . . „ 0.40
III. Catalogus der Ned. West-Ind. Tentoonstelling 1899 . . . . „ 0.75
IV. Gids voor de Bezoekers van het Koloniaal Museum tevens Beknopte Handleiding bij de Schoolverzamelingen (*uitsluitend te koop voor bezoekers en ten geschenke aan scholen*). „ 0.10

BERICHT.

Teneinde de verspreiding van de Catalogi en Bulletins van het Koloniaal Museum te bevorderen, worden zij gezamenlijk à contant en zonder korting tegen verminderden prijs aangeboden, en wel:

A. Beschrijvende Catalogus . . . . . . (volledig) *f* 10.– detailprijs *f* 11.85
B. Bulletins . . . . („) „ 25.— „ „ 33.60

Aangevuld met al de overige uitgaven van het Museum (dus A.-E.), zijn stellen à contant en zonder korting aan het Museum verkrijgbaar voor *f* 60 —, (détailprijs *f* 85.70).

KOLONIAAL MUSEUM TE HAARLEM

INTERCOMMUNALE TELEFOON No. 548

Het Koloniaal Museum der Maatschappij van Nijverheid, te Haarlem, is gevestigd in de lokalen van het Paviljoen „Welgelegen" in den Haarlemmer Hout, welke daartoe door de Nederlandsche Regeering zijn beschikbaar gesteld. Aan de tuinzijde van het hoofdgebouw is sedert 1897 een bijgebouw, dat de West-Indische afdeeling bevat, en daarnaast het Laboratorium.

Het Koloniaal Museum te Haarlem, (met eene afdeeling gevestigd in het Bureau voor Handelsinlichtingen te Amsterdam), is hier te lande de plaats waar zij, die inlichtingen behoeven betreffende voortbrengselen onzer overzeesche gewesten, steeds te recht kunnen; het museum is tevens voor handel en nijverheid eene neutrale instelling voor informatie en onderzoek.

Het bezit uitgebreide verzamelingen van grondstoffen, natuurproducten en artikelen van volksvlijt uit Nederlandsch Oost- en West-Indië. De voorwerpen zijn in de volgende hoofdafdeelingen gerangschikt: inlandsche nijverheid en kunst, land- en volkenkunde; producten der groote cultures (rijst, suiker, tabak, thee, koffie, kina, indigo, specerijen); houtsoorten; vezelstoffen, bamboe, rotan; geneesmiddelen, verf- en looistoffen; caoutchouc en getah-pertja; voedingsmiddelen, vruchten; voortbrengselen uit het dierenrijk; mineralen en gesteenten.

Aan het Koloniaal Museum is eene afdeeling voor proefneming en onderzoek verbonden, met een wèl ingericht laboratorium voor chemische en mikroskopische onderzoekingen. In dit laboratorium worden alle inkomende monsters geanalyseerd. Ook is er een botanische en zoölogische werkkamer in het museum ingericht.

De instelling is in hoofdzaak een „Producten-museum", met de daarbij onmisbare boekerij, laboratorium en vergelijkings-collecties uit andere koloniën, alsmede met pharmacognostische en carpologische verzamelingen. In aansluiting met de producten-verzamelingen bevat het museum ook voorwerpen der Indische land- en volkenkunde, alsmede botanische, zoölogische, mineralogische en geologische collecties uit Oost- en West-Indië.

Aan de bezoekers wordt de noodige inlichting verschaft door bij de voorwerpen geplaatste etiquetten, door de beschrijvende catalogi, door een geïllustreerden „Gids", en desgewenscht door mondelinge mededeelingen van de beambten.

Het museum doet eenige malen 's jaars een „Bulletin" verschijnen, en andere nuttige koloniale geschriften, indien daartoe aanleiding is. Eenmaal per jaar wordt een prijsvraag uitgeschreven op 't gebied van Oost- en West-Indische cultures en nijverheid. Eene werkzaamheid van het museum, die in de laatste jaren meer op den voorgrond is getreden, bestaat in het kosteloos verschaffen van verzamelingen Indische producten aan Nederlandsche scholen: reeds zijn 850 dergelijke school-verzamelingen in den lande geplaatst. De talrijke geschriften (alsmede de school-albums) van het museum zijn bij duizenden hier te lande en in de koloniën verspreid.


HET · DAGHET · IN · DEN · OOSTEN
KOLONIAAL MUSEUM · HAARLEM

BULLETIN

VAN HET

Koloniaal Museum te Haarlem

No. 40

JULI — 1908 *)

INHOUD:

Verslag over het jaar 1907, met Bijlagen

Met afbeeldingen

*) Inhoudsopgave der Bulletins 1—40, alsmede die der andere uitgaven van het Koloniaal Museum, zie blz. 213.

UITGAVE VAN HET MUSEUM

DRUK VAN J. H. DE BUSSY, AMSTERDAM

1908



KIJKJE IN BAMBOE-GALERIJ EN HAL KOLONIAAL MUSEUM.

Photographische opname en uitvoering in vierkleurendruk door Joh. Enschedé en Zonen, Haarlem.

INHOUD VAN BULLETIN No. 40.

VERSLAG VAN HET KOLONIAAL MUSEUM OVER 1907

Inhoud der Inlichtingen, Correspondentie enz.

Aanvullingen.

Koloniaal Museum
der Maatschappij van Nijverheid.

Het Koloniaal Museum wordt gesubsidieerd door:

DE DEPARTEMENTEN VAN BINNENLANDSCHE ZAKEN EN VAN KOLONIËN;

DE PROVINCIE NOORD-HOLLAND;

DE GEMEENTE HAARLEM;

DE MAATSCHAPPIJ VAN NIJVERHEID.

NAAMLIJST

DER

RAADSLEDEN EN BEGUNSTIGERS

VAN HET

KOLONIAAL MUSEUM.

C. J. K. VAN AALST, Amsterdam, (**R**, **1906**).
Mr. J. H. ABENDANON, 's Gravenhage, (**B**, **1906**).
Z. K. H. PRINS ALBERT VAN PRUISEN, (**R**, **1889**).
AMSTERDAM-DELI COMPAGNIE, Amsterdam, (**R**, **1898**).
P. C. ANDRÉ DE LA PORTE, Amsterdam, (**R**, **1892**).
TABAK-MAATSCHAPPIJ „ARENDSBURG", Rotterdam, (**R**, **1895**).
Mr. G. H. BARNET LYON, 's Gravenhage, (**R**, **1899**).
Mr. J. N. BASTERT, Amsterdam, (**R**, **1890**).
M. t. e. d. ONDERN. N. D. Mr. W. A. B. BAUD, 's-Grav., (**R**, **1904**)
Mr. W. H. DE BEAUFORT, Leusden, (**R**, **1903**).
Mr. N. P. VAN DEN BERG, Amsterdam, (**R**, **1901**).
S. VAN DEN BERGH Jr., Rotterdam, (**B**, **1906**).
M. E. BERVOETS, *Klatten*, (**R**, **1898**).
J. BIENFAIT, Laag Keppel, (**B**, **1908**).
JAC. BIERENS DE HAAN, Amsterdam, (**R**, **1887**).
Mr. J. BIERENS DE HAAN, Amsterdam, (**R**, **1903**).
BILLITON MAATSCHAPPIJ, 's Gravenhage, (**R**, **1894**).
Firma BOASSON en VAN OVERZEE, Amsterdam, (**B**, **1899**).
M. J. BOISSEVAIN, Amsterdam, (**R**, **1896**).
J. BOON, Rotterdam, (**B**, **1904**).
L. E. BOSCH, 's Gravenhage, (**B**, **1906**).
JAV. BOSCH-EXPL. MIJ., voorh. P. BUWALDA & Co., Amst., (**R**, **1894**).
J. M. v. BOSSE, Amsterdam, (**R**, **1902**).
Firma J. H. DE BUSSY, Amsterdam, (**R**, **1901**).
Mr. M. G. P. DEL COURT VAN KRIMPEN, Velsen, (**B**, **1904**).
CREDIET- EN HANDELSVEREEN. „BANDA", Amsterdam, (**R**, **1907**).
J. T. CREMER, 's Gravenhage, (**R**, **1885**).
JAVASCHE CULTUUR-MAATSCHAPPIJ, Amsterdam, (**R**, **1894**).
CULTUURMAATSCHAPPIJEN, Javastraat 47, 's Gravenhage, (**R**, **1906**).
L. J. DAENDELS, 's Gravenhage, (**B**, **1907**).
DELI-BATAVIA MAATSCHAPPIJ, Amsterdam, (**R**, **1894**).

TH. F. A. DELPRAT, Amsterdam, (B, 1906).
Mr. C. TH. VAN DEVENTER, 's Gravenhage, (R, 1902).
DORDTSCHE PETROLEUM-MAATSCHAPPIJ, (R, 1898).
Mr. H. L. DRUCKER, 's Gravenhage, (R, 1896).
C. A. A. DUDOK DE WIT Jr., Bloemendaal, (B, 1906).
DUNLOP & KOLFF, *Batavia*, (B, 1907).
G. DUURING & Zn., Rotterdam, (B, 1906)
T. DUIJVIS JZN., Koog a/d. Zaan, (R, 1903).
S. P. VAN EEGHEN, Amsterdam, (R, 1896).
Mr. M. ENSCHEDÉ, 's Gravenhage, (R, 1898).
ERDMANN & SIELCKEN, *Batavia*, (R, 1907).
NED.-IND. ESCOMPTO-MAATSCHAPPIJ, Amsterdam, (R, 1904).
FACTORY DER NED. HANDEL-MAATSCHAPPIJ, *Batavia*, (R, 1898).
Mevr. Douairière A. C. Barse. VAN DER FELTZ, Twello, (R, 1903).
A. C. FRASER & Co., Rotterdam, (R, 1907).
M. L. VAN GELDEREN, Enschedé, (R, 1903).
Dr. K. W. v. GORKOM, Baarn, (B, 1902).
W. P. GROENEVELDT, 's Gravenhage, (R, 1895).
S. M. H. VAN GIJN, Dordrecht, (R, 1897).
J. HAAK, Amsterdam, (B, 1905).
G. E. HAARSMA, Brussel, (R, 1896).
Jhr. C. H. J. VAN HAEFTEN, 's Gravenhage, (B, 1903).
Dr. C. J. J. VAN HALL, *Paramaribo*, (B, 1903).
NED. IND. HANDELSBANK, Amsterdam, (R, 1897).
NEDERLANDSCHE HANDEL-MAATSCHAPPIJ, Amst., (R, 1889).
PADANGSCHE HANDEL-MAATSCHAPPIJ, *Padang*, (R, 1907).
HANDELSVEREENIGING „AMSTERDAM", Amsterdam, (R, 1900).
MOLUKSCHE HANDELSVENNOOTSCHAP, Amsterdam, (R, 1907).
PHARMACEUTISCHE HANDELSVEREEN., Amst., (B, 1904).
J. C. HEESTERMAN, Amsterdam, (R, 1900).
E. HELDRING, Amsterdam, (B, 1899).
J. G. VON HEMERT, Amsterdam, (R, 1895).
Mr. J. E. HENNY, 's Gravenhage, (R, 1896).
D. J. VAN DEN HONERT, Almen bij Zutphen, (B, 1906).
H. C. VAN DEN HONERT, Baarn, (R, 1886).
A. P. H. HOTZ, 's Gravenhage, (B, 1904).
P. J. VAN HOUTEN, 's Gravenhage, (R, 1885).
VAN HOUTEN, STEFFAN & Co., *Padang*, (R, 1886).
C. J. VAN HOUTEN & ZOON, Weesp, (R, 1894).
VEREENIGING HOU' & TROUW, Amsterdam, (B, 1903).
Dr. H. F. R. HUBRECHT, Amsterdam, (R, 1898).
R. HUIJGEN DE RAAT, *Salatiga*, (B, 1903).
H. INGERMAN, Amsterdam, (R, 1904).
Prof. Dr. L. v. ITALLIE, Leiden, (R, 1903).
F. B. s' JACOB, Rotterdam, (R, 1901).

AUG. JANSSEN, Baarn, (**R, 1905**).
Dr. C. W. JANSSEN, Bussum, (**R, 1904**).
P. H. KAARS SIJPESTEIN, Heemstede, (**B 1905**).
A K. J. KAFFER, *Tjitjoeroeq* (*Java*), (**B, 1904**).
KAMER VAN KOOPHANDEL EN NIJVERHEID, *Padang*, (**R, 1886**).
H. TH. KARSEN, Amsterdam, (**R, 1898**).
Dr. E. B. KIELSTRA, 's Gravenhage, (**B, 1906**).
CULTUUR MAATSCHAPPIJ „KEMANGLEN", Amsterdam, (**R, 1900**).
NED. KININEFABRIEK, Maarssen, (**B, 1903**).
H. F. KOL VAN OUWERKERK, Utrecht, (**B, 1903**).
KOLONIALE BANK, Amsterdam, (**R, 1900**).
G. W. J. KOOY, Doorn, (**R, 1908**).
J. KLEVER, Hilversum, (**R, 1900**).
C. H. KRANTZ, Leiden, (**R, 1896**).
A. F. KREMER, Haarlem, (**R, 1896**).
J. KROL KZN., Haarlem, (**R, 1902**).
A. G. KRöLLER, Rotterdam, (**B, 1904**).
Mr. J. KRUSEMAN, Amsterdam, (**B, 1908**).
Mevr. D. LAAN, geb. v. Troostenburg de Bruyn, Arnhem, (**B, 1905**).
J. A. LAAN, Wormerveer, (**R, 1901**).
C. L. M. LAMBRECHTSEN VAN RITTHEM, Amsterdam, (**B, 1906**).
NED. INDISCHE LANDBOUW-MAATSCHAPPIJ, Amst., (**R, 1889**).
CULTUUR MAATSCHAPPIJ „LANGSEE", 's Gravenhage, (**R, 1900**).
NEDERL.-INDISCH LANDBOUW-SYNDICAAT, *Soerabaja*, (**R 1904**).
H. J. DE LANOY MEIJER, Velsen, (**B, 1904**).
P. VAN LEERSUM, *Bandoeng*, (**R, 1898**).
S. LEHMANS, Amsterdam, (**B, 1907**).
Mr. O. J. H. Graaf VAN LIMBURG STIRUM, 's Gravenhage, (**R, 1885**).
STOOMVAARTMIJ „DE ROTTERDAMSCHE LLOYD", (**R, 1894**).
Jhr. H. LOUDON, 's Gravenhage, (**R, 1904**).
MACLAINE WATSON & Co., *Batavia*, (**B, 1907**).
MAINTZ & Co., *Batavia*, (**R, 1907**).
P. MEERKAMP VAN EMBDEN & ZONEN, Rotterdam, (**B, 1906**).
R. MEES & ZONEN, Rotterdam, (**R, 1907**).
Mr. R. MELVIL Baron VAN LYNDEN, 's Gravenhage, (**R, 1898**).
H. W. MESDAG, 's Gravenhage, (**R, 1886**).
J. TER MEULEN Jr., Amsterdam, (**B, 1903**).
H. MIESEGAES, Londen, (**R, 1897**).
Firma MIRANDOLLE, VOûTE & Co., Amsterdam, (**R, 1897**).
PETROLEUM-MAATSCHAPPIJ „MOEARA ENIM", Amst., (**R, 1901**).
C. N. J. MOLTZER J. E.zn., Bloemendaal, (**R, 1906**).
Firma M. en R. DE MONCHY, Rotterdam, (**B, 1903**).
S. J. R. DE MONCHY, Rotterdam, (**B, 1905**).
H. R. DU MOSCH, Amsterdam, (**R, 1902**).
ABRAM MULLER, Amsterdam, (**B, 1906**).

N. N., 's Gravenhage, (**R**, **1898**).
N. N., Hengelo (O.), (**R**, **1901**).
NED. ONDERWIJZERS GENOOTSCHAP, Amsterdam, (**R**, **1906**).
STOOMVAART-MAATSCHAPPIJ „NEDERLAND" Amst., (**R**, **1889**).
R. MAC. NEILL, 's Gravenhage, (**R**, **1906**).
J. NIENHUYS, Amsterdam, (**R**, **1886**).
DEPARTEMENT HAARLEM DER MIJ. V. NIJVERHEID, (**B**, **1903**).
NED. AFD. IND. MIJ. V. NIJV. EN LANDB., 's Gravenhage, (**R**, **1897**).
L. P. D. OP TEN NOORT, Amsterdam, (**B**, **1905**).
KON. PAKETVAART-MAATSCHAPPIJ, Amsterdam, (**R**, **1897**).
Gebrs. PALTHE, Almelo, (**B**, **1904**).
VERTEGENWOORDIGER DER M'J. TOT EXPLOITATIE DER PAMANOEKAN EN TJIASSEMLANDEN, *Batavia* (**R**, **1908**).
J. PEET & Co, *Batavia*, (**R**, **1907**).
CULTUUR MAATSCHAPPIJ „PETJANGAÄN", 's Gravenh., (**R**, **1900**).
PERLAK PETROLEUM MAATSCHAPPIJ, 's Gravenhage, (**R**, **1902**).
KON. NED. MIJ. T. EXPL. V. PETR.-BRONNEN, 's Grav., (**R**, **1900**).
Firma C. en C. J. PLUYGERS, Rotterdam, (**B**, **1903**).
CULTUUR MAATSCHAPPIJ „PONDOK GEDEH", 's Grav., (**R**, **1901**).
Mr. C. PIJNACKER HORDIJK, Haarlem, (**R**, **1906**).
Mr. E. N. RAHUSEN, Amsterdam, (**B**, **1907**).
H. J. RAHUSEN, Amsterdam, (**R**, **1896**).
H. C. REHBOCK, Amsterdam, (**R**, **1906**).
Jhr. O. J. A. REPELAER VAN DRIEL, 's Gravenhage, (**B**, **1905**).
Mr. W. Baron ROËL, Amsterdam, (**B**, **1905**).
W. ROOSEBOOM, 's Gravenhage, (**B**, **1905**).
Baron G. ROSENTHAL, Amsterdam, (**R**, **1901**).
A. VAN ROSSUM, Haarlem, (**R**, **1901**).
ROTTERDAM-DELI MAATSCHAPPIJ, Rotterdam, (**R**, **1900**).
L. E. SALOMONSON, Rotterdam, (**B**, **1905**).
SAMARANG-JOANA STOOMTRAM-MIJ. 's Gravenhage, (**R**, **1900**).
G. A. J. VAN DER SANDE, Amsterdam, (**B**, **1906**).
SCHEEPSAGENTUUR, v/h. J. DAENDELS & Co., 's Gravenhage, (**B**, **1907**).
SCHEIK. LABORAT. DER TECHN. HOOGESCHOOL, Delft, (**R**, **1897**).
C. W. R. SCHOLTEN Jr., Amsterdam, (**B**, **1904**).
J. E. SCHOLTEN, Groningen, (**R**, **1896**).
SENEMBAH MAATSCHAPPIJ, Amsterdam, (**R**, **1894**).
Mr. J. A. SILLEM, Amsterdam, (**B**, **1903**).
SINGKEP TIN-MAATSCHAPPIJ, 's Gravenhage, (**R**, **1905**).
P. SMIDT VAN GELDER, Bennebroek, (**R**. **1908**).
FRANS SMULDERS, Utrecht, (**B**, **1906**).
SOEKABOEMISCHE LANDB. VEREEN., *Soekaboemi*, (**R**, **1898**).
F. J. SPAKLER, Amsterdam, (**R**, **1886**).
NED. IND. SPOORWEG-MAATSCHAPPIJ, 's Gravenhage, (**R**, **1889**).
STEARINE KAARSENFABRIEK „APOLLO", Schiedam, (**B**, **1907**).

P. VAN DER STIJLEN, Haarlem, (**B**, **1905**).
A. STOOP, Bloemendaal, (**R**, **1902**).
JAN A. STOOP, Dordrecht, (**R**, **1904**).
F. STOOP, Dordrecht, (**B**, **1906**).
W. STORK, Hengelo (O.), (**B**, **1906**).
Mr. G. M. DEN TEX, Amsterdam, (**R**, **1903**).
TEYLER'S STICHTING, Haarlem, (**R**, **1885**).
TIEDEMAN & VAN KERCHEM, Amsterdam, (**R**, **1903**).
Mr. G. VAN TIENHOVEN, Haarlem, (**B**, **1904**).
Firma H. D. TJEENK WILLINK & Zn., Haarlem, (**R**, **1901**).
M. W. DU TOUR VAN BELLINCHAVE, 's Gravenhage, (**B**, **1900**).
Firma VAN TUBERGEN en DAAM, Amsterdam, (**B**, **1903**).
VER. TOT BEV. V. D. NED. EXPORT, 's Gravenhage, (**B**, **1907**).
P. F. VAN VLISSINGEN & Co., Helmond, (**R**, **1904**).
CULTUURMAATSCHAPPIJ DER VORSTENLANDEN, Amst., (**R**, **1901**).
Mr. J. VAN WALRÉ, Utrecht, (**R**, **1896**).
Prof. Dr. MAX WEBER, Eerbeek, (**R**, **1903**).
KON. WEEFGOEDEREN FABRIEK, STORK & Co., Hengelo, (**B**, **1904**)
Prof. Dr. H. WEFERS BETTINK, Utrecht, (**B**, **1898**).
GEO WEHRY & Co., *Batavia*, (**R**, **1907**).
TH. VAN WELDEREN RENGERS, Oenkerk (Fr.), (**B**, **1906**).
KON. WEST-INDISCHE MAILDIENST, Amsterdam, (**R**, **1895**).
Jhr. C. H. A. VAN DER WIJCK, 's Gravenhage, (**R**, **1900**).
F. L. WURFBAIN, Amsterdam, (**B**, **1904**).
F. J. A. VAN ZIJLL DE JONG, Warnsveld, (**B**, **1903**).

I.

VERSLAG OVER HET JAAR 1907.

ALGEMEEN BEHEER.

Het Koloniaal Museum verkeert in bloeienden staat, maar de groote vraag, hòe voor deze instelling eene betere en ruimere huisvesting te krijgen, is in 1907 niet beantwoord [1]). Wel bestaan er goede plannen voor een nieuw gebouw, doch de uitvoering ervan is zeker niet bevorderd door de groote finantieele crisis tegen 't eind des jaars.

Tot het lidmaatschap van den Raad van Toezicht zijn sedert het vorig verslag toegetreden: de Moluksche Handelsvennootschap, Amsterdam; de vertegenwoordiger der Maatschappij tot exploitatie der Pamanoekan- en Tjiassemlanden te Batavia; Prof. Dr. L. van Itallie, Leiden; de heer P. Smidt van Gelder, Bennebroek en de heer G. W. J. Kooy, Doorn. Verder traden als begunstigers toe de heeren: J. Bienfait, Laag-Keppel; L. J. Daendels, 's-Gravenhage; Mr. J. Kruseman, Amsterdam; R. Huygen de Raat, Salatiga; Maintz & Co., Batavia; voorts de Vereeniging 'Hou' en Trouw te Amsterdam, en de Scheepsagentuur voorh. J. Daendels & Co., 's-Gravenhage.

---

[1]) Volledigheidshalve zij medegedeeld, dat in 1907 ook...Scheveningen genoemd is als vestigingsplaats voor het nieuwe Koloniaal Museum. Uit het desbetreffend betoog in de *Nieuwe Courant* van 6 Sept. 1907, zij het volgende aangehaald:

„In het centrum van vreemdelingenverkeer, dus in Scheveningen, waar velen tijdverdrijf zoeken, en handelslieden naast het badplaatsleven gaarne iets zien, wat zij anders zouden moeten opzoeken, worde in een flink ruim Staatsgebouw een Koloniaal Handelsmuseum opgezet, waarin naast de belangrijke aantrekkelijkheden van uit onze Koloniën, ook uitvoerige monsters en gegevens zijn te vinden van al onze koloniale waren, bijv. tabak, suiker, koffie, hout, noten, kruiden, zaden, enz., met alle handelsgegevens, zooals de jongste vooruitstrevende Staten dit doen, o.a. met in verschillende talen gemakkelijk te volgen staten, bevattende: adressen, prijzen, vervoer- en belastingkosten enz."

Met erkentelijkheid gewagen wij van den steun, door raadsleden en begunstigers bij voortduring en zelfs in toenemende mate aan deze instelling verschaft.

Als naar gewoonte, worden te dezer plaatse ook de overledenen herdacht, die tot het Koloniaal Museum in betrekking stonden. Van de raadsleden verloren wij, na het einde des jaars doch nog voor de uitgave van dit verslag, door den dood den heer H. A. van Beuningen († Utrecht, 7 Februari 1908) en den heer E. K. G. Rose († 's-Gravenhage, 13 Maart 1908), van de begunstigers den heer J. Coningh Westenberg († Amsterdam, 8 December 1907).

Op 4 December 1907 overleed te Haarlem na langdurige ziekte de heer H. Figee, die in vroeger jaren, zoowel als directeur der Maatschappij van Nijverheid en als lid der Commissie van het Museum, steeds bereid was den bloei onzer instelling met raad en daad te bevorderen. Ook in de geschiedenis der Haarlemsche nijverheid blijft de naam van zijne energieke en sympathieke persoonlijkheid in dankbare herinnering; met zijn broeder Thomas — de man, die den grondslag legde voor de wereldvermaarde Werf Conrad — was hij de stichter van de als naamlooze vennootschap nog bestaande, groote „Haarlemsche Machinefabriek".

Op 30 Mei 1907 overleed op 77-jarigen leeftijd te Paramaribo de heer C. J. Hering, een man van rusteloozen ijver, die levendig belang stelde in alles wat de voortbrengselen van Suriname betrof, en daarover tal van geschriften liet verschijnen. Sinds vele jaren stond hij met het Museum in briefwisseling.

Van onze buitenlandsche correspondenten overleed in Februari 1907 te Parijs de heer J. Vilbouchevitch, oprichter-redacteur van het *Journal d'agriculture tropicale*, een maandblad, dat hij een persoonlijk cachet wist te geven en dat met graagte gelezen werd door de planters in alle tropische gewesten; niet zelden verplichtte de heer Vilbouchevitch onze instelling met inlichtingen over „nieuwigheden", hem door zijne abonnés aangebracht.

Eenigszins uitvoerig wenschen wij in dit verslag stil te staan bij de levensbeschrijving van **Dr. Dirk de Loos**, oud-directeur der H.B.S. te Leiden, en aldaar na een lijden van vele jaren, dat reeds in 1899 een einde maakte aan zijnen ambtelijken en publieken arbeid, overleden op 6 Januari 1908.

Dirk de Loos werd op 24 Juni 1834 te Rotterdam geboren,

en ontving aldaar zijne opvoeding. Na in zijne vaderstad de klinische school bezocht te hebben, zag hij zich in 1854 toegelaten als apotheker. De jeugdige pharmaceut deed kort daarna admissie-examen voor de Leidsche hoogeschool, en promoveerde er vier jaren later (1858) in de wis- en natuurkunde, op een proefschrift, getiteld: „Historisch-kritische beschouwing der glucosiden". Kort te voren was hij als student voor de behandeling van hetzelfde onderwerp (als antwoord op een prijsvraag) door de faculteit



te Leiden reeds met goud bekroond. Deze met zorg geschreven monographie der suiker-afsplitsende plantenstoffen, is lang het eenige Nederlandsche geschrift over dit onderwerp geweest; eerst in 1900 verscheen een tweede werk over dit belangrijke onderwerp, geschreven door onzen landgenoot Dr. J. J. L. van Rijn, doch uitgegeven in Duitschland en in de duitsche taal.

Vóór zijn promotie, in 1857, was de L. reeds benoemd tot leeraar in de scheikunde aan de Academie van beeldende kunsten en technische wetenschappen te Rotterdam.

In 1864, bij de oprichting eener H. B.-school te Leiden, viel op den nog jeugdigen geleerde de keus om daar het middelbaar onderwijs te organiseeren en als directeur te leiden. Gedurende 35 jaren vervulde hij het directeurschap, en maakte hij van de Leidsche H.B.S. eene bloeiende onderwijs-instelling. Te midden van zijn tijdroovende betrekking vond hij gelegenheid, zijne geliefkoosde, scheikundige studiën voort te zetten en promoveerde hij in 1868 tot doctor in de pharmacie.

Dr. de Loos was lid van vele wetenschappelijke genootschappen in en buiten ons vaderland. In 1877 voor de eerste maal benoemd tot directeur van de Maatschappij van Nijverheid, zag hij zich sedert bij herhaling (in 1882, 87, 92, 98), als zoodanig herbenoemd, en nam hij aan de werkzaamheden van de Maatschappij een actief deel.

Eene sterke gezondheid en groote werkkracht stelden hem in de gelegenheid zijne kennis, speciaal op scheikundig en pharmacologisch gebied, ook buiten het onderwijs ten algemeenen nutte aan te wenden. Bepaaldelijk maakte hij zich zoo zéér verdienstelijk voor het Koloniaal Museum. In de jaren, dat de Haarlemsche instelling nog in haar opkomst was, hebben mannen als van Eeden, van Gorkom, Bernelot Moens en óók de Loos, aan die instelling tijdig de practische richting weten te geven van een instituut tot onderzoek van de grondstoffen en producten onzer koloniën. In 1889 benoemd tot lid der Commissie, bleef de Loos gedurende tien jaren, tot zijn noodlottige ziekte hem tot werkeloosheid dwong, zijn beste krachten aan die instelling wijden. In die jaren verschenen van zijn hand monografieën over: vetten en oliën (1883), voortbrengselen van West-Indië ('88), caoutchouc en getah-pertja ('89), tin ('89), diamant en edele metalen ('89), steenkolen ('92), petroleum ('93), alsmede verschillende opstellen in het Tijdschrift der Maatschappij van Nijverheid,[1]) naar aanleiding

[1]) Wij laten hier eene korte opsomming volgen van zijne koloniale artikelen in het *Tijdschrift v. Nijverheid:* Oost-Indische vetten (1878) — Cacaoboonen; bamba-olie; vet van bokkenoten, en eenige andere producten van Suriname (1879). — Producten van den lontarpalm; O.-I. min. wateren (1880). — Mangistan-schillen; narahan-vet; ylang-ylang olie; Curaçao-aloë (1881). — Ind. vluchtige oliën; kananga-olie; kino; papaïne (1883). — Mineralen van Aruba; getah laboeai; lagam-olie; mangkoedoe (1884). — Tengkawang; getah pertja; dammar (1885). — Guano (1886). — Producten door de *Pharm. Soc.* aan het K. M. geschonken; caroba-bladen enz. (1887). — Producten door Dr. Korthals aan het K. M. geschonken, als tabashir, ampoh enz. (1889). — Producten van Eng. Ind. (1891).

van zijn onderzoek van producten uit de verzamelingen van het Museum. Daar destijds onze instelling nog geen eigen laboratorium bezat, heeft dr. de Loos aldus krachtig medegewerkt om de experimenteele richting, die voor een producten-museum de aangewezene is, te doen inslaan en volgen. De stichting van het laboratorium zag hij met groote ingenomenheid, en verheugde zich nog in 't beginnend succes ervan.

Natuurlijk ligt de hoofdverdienste van Dr. de Loos in zijn levensarbeid als leeraar. Hij heeft het middelbaar onderwijs door zijn bezielenden ijver en hoog voorbeeld belangrijke diensten bewezen. Door zijn voortreffelijk onderwijs wist hij zijn leerlingen te boeien, en bleef hij ook buiten de school, en nadat de leerlingen die reeds lang verlaten hadden, met belangstelling hun verdere lotgevallen volgen, en hen met raad en daad bijstaan. Van zijn voor de H.B.S. bestemde „Handleiding bij de practische oefeningen in de scheikunde", verscheen de eerste uitgave in 1882, de vierde in 1898.

Zijne belangstelling in het onderwijs bleek ook in de Vereeniging van leeraren bij het M. O., van welk genootschap hij vele jaren voorzitter was. Van zijn geschriften op onderwijsgebied verdient allereerst genoemd te worden zijne geschiedenis van de Leidsche H. B. S. (1884 en '89). In 1894, '95 en '96 verschenen voorts achtereenvolgens „Organisation de l'enseignement secondaire dans le Royaume des Pays-Bas"; „de l'enseignement supérieur"; „de l'enseignement primaire"; „de l'enseignement technique".

Tot twee malen werd de ontslapene benoemd tot lid van de commissie voor de behartiging van de Nederlandsche belangen op de wereldtentoonstellingen te Parijs in 1889 en 1900. Tijdens de voorbereiding van laatstgenoemde tentoonstelling trof hem de eerste aanval van zijn ziekte, die den eens zoo krachtigen man sloopte, tot de dood hem nu uit zijn lijden verloste.

Commissie. De Commissie kwam in 1907 vier malen samen.

De eerste vergadering werd gehouden op 13 April 1907; wegens ongesteldheid van den voorzitter nam Prof. Wijsman het praesidium waar. De wijze van uitgave der bekroonde antwoorden op de fruitteelt–prijsvraag werd vastgesteld; eene jury benoemd voor de statistiek-prijsvraag, en de rekening en verantwoording over 1906 bezorgd.

De tweede bijeenkomst, op 18 Mei 1907, diende tot voor-

bereiding der jaarlijksche Raadsvergadering; ook werd besproken de mogelijkheid het „Brongebouw" tot museum in te richten. Noch de Commissie, noch de bouwkundige, die haar ter zake adviseerde, erlangden de overtuiging, dat langs dezen weg eene bevredigende oplossing der museum-quaestie te vinden was. Ook bij een bezoek aan 't gebouw werd geen gunstigen indruk verkregen van de geschiktheid en ruimte dezer lokaliteit voor een museum.

De derde vergadering had plaats op 28 September 1907; in deze werden behandeld verschillende museum-aangelegenheden, in dit verslag te harer plaatse vermeld. Bij de benoemingen overeenkomstig art. 6 van het Reglement, werden voorzitter, ondervoorzitter en penningmeester herkozen.

De vierde vergadering, op 28 December 1907, was bestemd voor de finantiëele aangelegenheden, voor eenige prijsvraag-zaken, regeling der avond-voordrachten enz. De voorzitter bracht ter tafel eene door hem opgestelde memorie betreffende de bevordering der gambirteelt op Sumatra.

Door Directeuren der Maatschappij van Nijverheid werden weder benoemd tot leden der Commissie: de heeren J. Mullemeister en C. N. J. Moltzer JEzn, resp. krachtens art. 5 van het museumreglement en art. 75 der maatschappelijke wet.

Raad. De drie en twintigste jaarlijksche vergadering van den Raad van het Koloniaal Museum is gehouden op 18 Mei 1907 in de Raadzaal van het Paviljoen, onder voorzitterschap van den heer P. J. van Houten. Behandeld werden: het jaarverslag, de bestuursverkiezingen, de prijsvraag. De heer van Houten werd weder aangewezen als lid der Commissie namens den Raad, en aanvaardde deze herbenoeming. De leden en plaatsvervangende leden der Commissie van advies uit den Raad, overeenkomstig art. 18 van het Regl., werden herkozen. Ten opzichte der prijsvraag merkte de voorzitter op, dat van de drie in de Commissie voorgestelde prijsvragen, nl. betr. sagoe, palmvetten, caoutchouc-cultuur, de eerste gekozen is, omdat eene studie der palmvetten, uitgeschreven dadelijk na de kokos-prijsvraag, niet geschikt scheen, terwijl er over de Indische caoutchouc-*cultuur* nog slechts geringe ervaring is, zoodat het beter zal zijn deze prijsvraag anders te formuleeren. Dit heeft den doorslag gegeven bij de keuze der vraag: eene sagoe-monographie, te behandelen op soortgelijke wijze als de

sirih-monographie. De Raad hechtte zijne goedkeuring aan deze keuze. In aansluiting met de Raadsvergadering, is in de West-Indische zaal van het Museum geopend de zeer volledige *Linnaeus-tentoonstelling*, en wel eerstens van boeken, portretten enz., betrekking hebbende op dezen grooten Zweedschen natuuronderzoeker, [1]) gehouden door het „Nederlandsch Comité voor de herdenking van Linnaeus' geboorte", en voorts van bloeiende planten naar het stelsel van Linnaeus gerangschikt, gehouden door de afd. Haarlem van de „Nederlandsche Natuurhistorische Vereeniging". Een 100-tal personen woonde deze openingsplechtigheid bij.

De heer Dr. P. G. Buekers hield bij deze gelegenheid de hierna op blz. 58 afgedrukte voordracht over het leven van Linnaeus en diens beteekenis, bepaaldelijk ook op het gebied der koloniale botanie.



De voordracht werd met een korte toespraak ingeleid door den heer van Houten. Nog voerde bij deze feestelijke gelegenheid het woord de heer R. Luyten, die als voorzitter der Haarlemsche afdeeling van de Natuurh. Vereeniging de Linnaeus-tentoonstelling opende. Wij laten diens woorden hier volgen:

Dames en Heeren!

„Er zullen onder onze landgenooten zijn, die niet recht kunnen begrijpen, waarom Nederlanders zich opmaken om een Zweedsch geleerde te huldigen, van wien zij òf nooit gehoord, òf alleen vernomen hebben, dat hij een nieuwe wijze heeft uitgevonden om planten en dieren latijnsche namen te geven. „Wat is er in een naam"?, zeggen zij, het komt er toch niet veel op aan, hoè men een ding noemt — als 't maar een naam heeft. Mochten er ook onder U zijn, die zoo dachten, wat ik echter niet verwacht, — zij zullen na de uiteenzetting van dr. P. G. Buekers begrijpen, dat Linnaeus een groot man was, aan wien de wetenschap bijzondere verplichtingen heeft. Ik zal wel uit uw aller naam spreken als ik den geachten redenaar dank, dat hij de goedheid heeft gehad, Linnaeus' werken hier voor ons zoo boeiend te verhalen.

Wanneer wij in deze dagen Linnaeus huldigen als wetenschappelijk man, als een hooggeleerden, dan denken wij ook terug aan een roemrijk verleden, toen ons klein land de weegschaal hield in de staatkunde van Europa, toen Holland de stapelplaats der wereld was, bloeiende door handel en nijverheid,

[1]) Het verder gedeelte van de Linnaeus-herdenking, nl. de feestviering op 23 Mei 1907 in de aula van Teyler's stichting en op de Hartekamp te Heemstede—Bennebroek, valt buiten het kader van dit verslag.

en onder de schuts der vrijheid tegelijk het brandpunt der wetenschap werd, toen onze hoogescholen beroemd waren door tal van vaderlandsche geleerden, en tallooze vreemdelingen tot zich trokken.

Naast Linnaeus denkt men aan onzen Gronovius, die, het werk van den jongen Zweedschen geleerde inziende, dat een omwenteling zou brengen in de natuurhistorische wereld, onmiddellijk de beteekenis ervan doorzag en, het belang der wetenschap het hoogst stellende, zelfs aanbood, dit werk op zijne kosten uittegeven.

Zóó de groote Boerhaave „in Europa", de geneeskundige raadsman, in wiens wachtkamer vorsten hun beurt moesten afwachten. Ook hij, hoewel voor gewone menschen moeilijk toegankelijk, erkende dadelijk de groote beteekenis van den pas in Harderwijk gepromoveerden Linnaeus, hielp hem op allerlei wijze, bezorgde hem een prachtige betrekking, en legde over hem getuigenissen af, die evenzeer getuigden van Linnaeus' genie als van Boerhaave's eigen voortreffelijken geest.

En wanneer wij Linnaeus hier, waar de Hartekamp niet verre is, herdenken als botanicus, dan kan het niet anders of we gedenken ook zijn milden Maecenas, den Amsterdamschen patriciër Clifford, die hem alles verschafte, wat er op wetenschappelijk gebied te krijgen was. Een Zweedsch levensbeschrijver van Linnaeus, Ahnfelt, heeft gezegd: „In Holland is alles historisch, behalve de lucht, de wolken en de sterren." Zeker, wij kunnen met trots wijzen op een schoone geschiedenis en voelen, dat wij juist daardoor den plicht hebben, ons die geschiedenis waard te maken, en trouwe navolgers der vaderen te zijn.

Het komt wel voor, dat men op het tegenwoordige Holland wil smalen, daarnaast het glorierijke van de 17e eeuw stellende. Maar dat schijnt onverdiend. Waait al onze vlag niet meer als teeken van machthebber over den geheelen aardbol, toch wordt zij nog in alle zeestreken gezien, onze handel is naar verhouding van de bevolking nog eene der meest extensieve en intensieve; onze hoogescholen, onze geleerden, worden met eere genoemd, en evenals in den gulden tijd kunnen wij met trots wijzen op natuuronderzoekers als Lorentz, de Vries, van 't Hoff, van der Waals, Kapteyn, en anderen, die elk in zijn vak van wetenschap de wereld in opgetogenheid en bewondering hebben gebracht door hun vèrstrekkende ontdekkingen, hunne vruchtbare hypothesen. Een Maecenas als Clifford is er niet meer, zegt men; maar de tijden zijn veranderd en wat nu één man niet doet, wordt gedaan door velen: de Mij. van Nijverheid met haar Koloniaal Museum staat daar als onze Maecenas en in ons goede Haarlem tellen wij nog een tweede: Teyler's Stichting. Wij kunnen niet allen zelfstandige natuuronderzoekers zijn, wel kan ieder onzer de studie der natuur liefhebben, de Scientia amabilis beoefenen, en daarom zijn wij leden der Nederlandsche Natuurhistorische Vereeniging, en zijn wij — bezield door de vereering voor wat de vaderen hebben gewrocht — zoo gaarne bereid geweest, hier onze hulde te brengen aan de nagedachtenis van Linnaeus in den vorm eener bloemententoonstelling.

Gij weet het, die herdenking is tweevoudig. In de eerste plaats zal men hier zien eene verzameling van Linnaeana, werken van den grooten man zelf, vertalingen of bewerkingen daarvan en werken naar zijn systeem en over hem. Zijn eigen werken hier tentoongesteld, zullen bij den aandachtigen aanschouwer een diepgaande bewondering wekken over zoo'n noesten vlijt; de werken door anderen over hem geschreven zullen eerst goed duidelijk doen worden, dat Linnaeus werkelijk was een man, die een zeldzamen invloed heeft uitgeoefend op tijdgenooten en nageslacht, en lang op *zijn* wetenschap *zijn* stempel drukte. Daarnaast zult u ontwaren portretten, bustes en medailles van den grooten man.

In de tweede plaats is er een tentoonstelling van planten en bloemen, ge-

rangschikt naar Linnaeus' systeem. Zij draagt dus een ander karakter dan de vorige tentoonstellingen onzer vereeniging. Die toch waren van biologischen aard. Wanneer U half teleurgesteld zult vragen: waar is weer zulk een mooi duinlandschap, zoo'n aardig moerasje als vroeger? dan heb ik U het antwoord al gegeven: ditmaal is de systematiek aan het woord.

Het is de wensch van Dr. Greshoff geweest, deze tentoonstelling gelijktijdig met die der Linnaeana te openen, opdat niet boeken alleen zich rondom Linnaeus' beeld zouden scharen. Het ligt in de bedoeling der tentoonstellings-commissie om die nog belangrijk aan te vullen zóó, dat, als de eigenlijke feestdag van Linnaeus, 23 Mei a.s., daar is, er nog véél meer schoons te zien zal zijn.

Het is mij een aangename plicht hier te mogen vermelden, hoeveel sympathie en steun deze beide tentoonstellingen hebben ondervonden. In de eerste plaats wensch ik hier dank te brengen aan het Bestuur van het Koloniaal Museum, dat als altijd de deuren wijd openzet, waar het geldt de wetenschap te bevorderen of te populariseeren. Dan dank aan de genootschappen en bijzondere personen, die uit hunne rijke verzamelingen deze Linnaeana hebben afgestaan; in de eerste plaats het Kon. Zoöl. Genootschap „Natura Artis Magistra", aan welks directeur dr. C. Kerbert, de groote eer ten deel valt bevorderd te worden tot doctor honoris causa door de Universiteit van Upsala, een hulde voor den geleerde, een hulde voor ons land, — dan Directeuren van Teyler's Stichting, die eveneens, trouw aan hunne gewoonte de wetenschap in ons vaderland te bevorderen, niet alleen hunne Linnaeana hebben afgestaan, doch ook de Afd. Haarlem van de Natuurhist. Vereen. krachtig hebben gesteund, aan de Universiteitsbibliotheken te Leiden en Amsterdam, de heeren Valkenier Suringar, Krelage, Witte, Springer en zoo vele anderen.

Dan heb ik, als voorzitter der Haarlemsche Vereeniging, dank te brengen aan de leden onzer tentoonstellings-commissie, die door wakkere helpers gesteund, de planten hebben verzameld.

En nu, dames en heeren, noodig ik u uit een blik te slaan op de Linnaeana in de hal van het Museum, en allereerst op de bloemen en planten hier in de gezellige West-Indische zaal."



LINNAEA BOREALIS.

PRIJSVRAGEN.

De behandeling der prijsvraag voor het jaar 1905, *Handleiding voor de fruitteelt in Nederl. Indië*, is thans tot een goed einde gekomen door de publicatie van het Bulletin No. 37. Aan de leden der jury, welke zich ook voor de uitgave der bekroonde antwoorden veel arbeid getroost hebben, zij hier nogmaals dank gebracht.

Ook gaf deze prijsvraag reeds tot eene tweede publicatie (verg. blz. 91) aanleiding, nl. van het met zilveren medaille bekroond antwoord V, en wel in het maleische nieuwsblad „Pewarta boemi". Met groote ingenomenheid zij ook vermeld de verschijning in 1907 van het zorgvuldig bewerkt en keurig geïllustreerd werk: „De vruchten van Ned. Oost-Indië, door F. A. von Stürler. Het vult ons meer technisch bulletin op voortreffelijke wijze aan.

De jury der prijsvraag voor het jaar 1906: *Graphische voorstellingen met beredeneerde toelichtingen, betreffende het aandeel van Nederland en de Nederlandsche koloniën aan den huidigen wereldhandel sedert 1870*, was samengesteld uit de heeren Mr. C. Pijnacker Hordijk (voorzitter), Mr. N. P. van den Berg en Prof. Mr. Dr. C. A. Verrijn Stuart. Het uitvoerig praeadvies dezer jury op de eenige beantwoording der prijsvraag luidde, dat met alle erkenning van den arbeid en zorg aan dat antwoord besteed, het niet voor bekroning met gouden medaille en de daarmede verbonden publicatie vanwege het Museum, in aanmerking kan komen, doch dat den schrijver als blijk van waardeering een zilveren medaille of een geschenk zou worden aangeboden. De Commissie heeft zich met deze uitspraak vereenigd. De inzender heeft aan de Commissie den wensch te kennen gegeven dat zijn naam niet gepubliceerd worde, aan welk verzoek wordt voldaan.

Op de prijsvraag voor het jaar 1907: *Bijdrage tot de kennis van den Kokospalm in Nederlandsch Oost- of West-Indië*, ontvingen wij uit W. Indië één en uit O. Indië elf antwoorden; onder deze laatste is er één in de javaansche taal geschreven; één antwoord kwam in, gesteld in de fransche taal.

Ook ditmaal waren wij zoo gelukkig dat de uitnoodigingen der Commissie aan eenige in koloniale zaken ervaren mannen, om deel te nemen aan de jury voor onze prijsvraag, werden aanvaard. De heer Jhr. C. H. A. van der Wijck verklaarde zich bereid als voorzitter, en de heeren H. J. W. van Lawick en A. E. J. Bruinsma als leden dezer jury op te treden. Het antwoord in de javaansche taal werd weder ter vertolking toevertrouwd aan den heer T. J. Bezemer.

Er is thans uitgeschreven de volgende prijsvraag voor het jaar 1908, die bereids in Indië ruim verspreid werd, en in verschillende dagbladen en tijdschriften (o.a. in den te Malang verschijnenden „Cultuurgids", IX (1907), blz. 376) is overgenomen.

„Sagoe en Sagoepalmen".

Overeenkomstig het besluit der jaarlijksche Raadsvergadering van 1907, looft de Commissie van het Koloniaal Museum te Haarlem uit een Gouden Medaille of de waarde van *f* 150 (één honderd en vijftig gulden), voor de beste bijdrage tot de kennis van de „Sagoepalmen in Nederlandsch Oost-Indië", bepaaldelijk wat betreft het nuttig gebruik hunner voortbrengselen, in de eerste plaats het voor een groot deel van den Maleischen Archipel zoo belangrijke voedingsmiddel Sagoe.

Aan alle overige, op zich zelf verdienstelijke beantwoordingen, zullen Zilveren of Bronzen Medailles worden toegekend. Zulks geldt ook voor chemische en botanische onderzoekingen, Sagoe betreffende.

Toelichtingen aangaande deze prijsvraag, vindt men onder I; terwijl onder II een kort algemeen overzicht van het onderwerp gegeven is.

Antwoorden, in de nederlandsche of maleische taal, te zenden vóór of op 31 December 1908 aan den Directeur van genoemd Museum. Voor antwoorden in andere talen gelieve men zich vooraf met de Commissie te verstaan.

TOELICHTINGEN.

I.

De antwoorden behooren duidelijk geschreven te zijn, liefst aan één zijde van het papier. Zij mogen den naam van den schrijver (resp. de schrijfster) dragen. Indien deze echter voorloopig onbekend wenscht te blijven, moet het antwoord gemerkt zijn met een motto of teeken, en vergezeld gaan van een gesloten couvert met hetzelfde motto of teeken op de buitenzijde, en eene opgave van den naam en de woonplaats des schrijvers bevattende. Alleen bij bekroning of toekenning eener onderscheiding, worden de namen der schrijvers publiek gemaakt. Verlangt een inzender, dat zulks niet geschiede, en dat ook bij de publicatie zijner bijdrage de naam van den schrijver niet vermeld worde, dan moet zulks blijken uit het naambriefje.

De ingekomen antwoorden worden in handen gesteld eener commissie van beoordeeling (jury), welke praeadvies uitbrengt, waarna de Commissie van het Koloniaal Museum beslist.

De met goud bekroonde verhandeling, zoo mede die, waaraan onderscheidingen in zilver of brons zijn toegekend, worden voorshands het eigendom der instelling.

De Commissie van het Koloniaal Museum aanvaardt echter alleen de verplichting, eerstgenoemd antwoord, tekst en ev. afbeeldingen, te publiceeren. Ten opzichte der overige antwoorden zal eene uitgave, van elk antwoord afzonderlijk of wel als gezamenlijke publicatie op de wijze als zulks in 1905 bij de Sirih-prijsvraag geschied is, overwogen worden. De voordeelen, die uit eene dergelijke publicatie mochten voortvloeien, zullen zooveel doenlijk den schrijvers ten goede komen, met wie in ieder geval vóór het doen drukken overleg zal worden gepleegd. Wanneer de uitgave niet tot stand komt, zijn de niet ter perse gaande antwoorden weder ter beschikking der schrijvers; zij kunnen dan gedurende een half jaar, na de ev. publicatie van het jury-verslag en van de bekroonde verhandeling, teruggevraagd worden.

Er zal gezorgd worden voor de vertaling in het nederlandsch der antwoorden, die in de maleische taal gesteld zijn, en c. q. wordt ook de uitgave eener prijsverhandeling in die zelfde taal overwogen.

Aan alle inzenders van ernstige antwoorden zal het jury-verslag worden toegezonden, en zal een exemplaar vereerd worden der met goud bekroonde verhandeling.

II.

„**Sagoe** of *Pohon sagoe*, vulg. Mal.; *Remboeloeng*, Jav.; *Kiraj*, Soend.; *Roembija*, Mal. en Mak.; *Hoeda*, Tern.; *Tawasen* of *Tewasen*, Alf. Men.; *Labia*, Goront.; *Bi*, N. G. 4 R.; *Bariam*, N. G. Noemf.; *Bia*, Boer.; *Maria*, Atjeh.; *Lapia* of *Lepia*, Alf. Amb.; *Bai* en *Soeat*, Amb. Gor.; *Kamrioe*, Amb. Wet.; *Mangaü*, Amb. Kei; *Pitone*, Amb. Kis; *Rabia*, Amb. Aroe; *Rotnia*, Amb. Serm.; *Eëra*, Amb. Ten.

Metroxylon Sagus Rottb., fam. *Palmae*. Met verwante soorten en varieteiten. In geheel Indië tehuis behoorende 20—30 voet hooge boom met groote gevinde bladen; in den geheelen Maleischen archipel voorkomend, in 't wild en gekweekt. Hoofdzakelijk dient de sagoeboom ter verkrijging van het bekende meel, dat in het oostelijk deel van den Archipel nagenoeg het eenige, geenszins rijkelijke, voedsel der bevolking vormt, en trouwens ook elders niet zonder beteekenis is. Te dien einde wordt de boom op 14- of 15-jarigen leeftijd geveld en in lange stukken gekapt, welke in de lengte gekloofd worden. Door middel van een dissel wordt het merg hieruit gekapt en in een soort emmer gedaan, die van onderen een zeef heeft. Wordt nu dit merg met water gekneed, dan vallen de fijnere deelen (het zetmeel) door de zeef en men laat deze in een anderen emmer met water bezinken. Gedroogd, wordt het meel verpakt in van bladen gevlochten mandjes (*toeman*, Mal. Mol.) en aldus vervoerd.

Er zijn meerdere soorten sagoeboomen, maar de meerdere of mindere waarde daarvan heeft betrekking op de verkregen hoeveelheid meel en niet op de hoedanigheid der sagoe. Met water gekookt vormt de ruwe sagoe, als *sagoe-manta* of *lapia-mata* bekend, een dikke, lijmige brij, van een min of meer samentrekkenden smaak, die met zout, limoenen en spaansche peper gegeten wordt. Deze brij, sagoe-brij of sagoe-pap, genaamd *papeda, popédah* (zie: de Clercq. Bijdr. Ternate, 292), volgens Riedel (zie diens: Sluik- en kroesh. rassen, 82) ook *lapia*, is een in de Molukken zeer algemeen voedingsmiddel. „De sagoe wordt door den Ambonees onder verschillende vormen gegeten en op zeer verschillende wijzen bereid. Het liefst nuttigt hij de sagoe als papeda, hetzij warm of koud. Warm, wordt de papeda niet met een lepel, doch met twee stokjes, *gata-gata* genoemd, al draaiende opgeschept en dan van het bord afgeslurpt, terwijl een saus van visch (*koeah ikan*) gekookt met spaansche peper (*tjili*), of ook wel van mosselen en andere schaaldieren, niet mag ontbreken. Koud, wordt zij in een stuk pisangblad gewikkeld en dan als proviand op kleine tochten medegenomen". (zie: van Hoëvell, Ambon en de Oeliasers, 56). Het best te bewaren en het gemakkelijkst op reis mede te nemen zijn de koekjes, die in aarden of metalen oventjes gebakken worden en welke men bij het gebruik vooraf even in water weekt; zij heeten *sagoe maroeka*, op Banda *sangjera*, op Celebes *palekoe*. Voorts heeft men *sagoe tetoe-poea*, het zwak gerooste meel; *sagoe boeksona*, het meel met copraraspsel, suiker, peper en zout gekookt enz.

De sagoe der Molukken komt weinig naar Europa, wel die van Borneo (de paarlsagoe heet in Indië wel „Sagoe Borneh"), doch meer nog van Malaka; de hoofdplaats van dezen sagoehandel en sagoebereiding is Singapore, waar beide in handen der Chineezen zijn. Ook op Oost-Sumatra wordt veel sagoe geklopt en naar Singapore uitgevoerd, om vandaar in den vorm van geparelde of korrel-sagoe Europa te bereiken. De ruwe sagoe wordt te Singapore eerst door slibben gereinigd („sago flour") en dan nog vochtig gekorreld en meest ook geroost („pearl sago"). Wat men in de kruidenierswinkels als „sago" koopt, is vaak niets anders dan gepareld aardappelmeel.

Behalve het meel van den sagoepalm, zijn de bladen zeer in tel als de meest duurzame dakbedekking. De gedroogde bladen zelve vormen een goede soort atap. De 12 tot 15 voet lange bladsteelen geven de „gaba-gaba" en worden op de wijze van bamboe gebruikt.

Eene monographie over de beteekenis van den sagoepalm en zijn product in Ned.-Indië ontbreekt nog, zoo ook statistische gegevens. In de literatuur zijn echter wel verschillende beschrijvingen aanwezig. Zoo gaven A. L. van Hasselt en H. J. E. F. Schwartz een uitvoerig bericht over de sagoe-gewinning in de Poelau-Toedjoeh (zie: Tijdschr. Aardr. Gen. XV, 1898, 453), J. E. Jasper over die in N.-Celebes (zie: Weekbl. v. Ind. IV, 1908, No. 52). Een beknopt werkje over de sago (met afb.) van P. J. Veth verscheen te Amsterdam in 1866. In alle opzichten voortreffelijk is de uitvoerige beschrijving van den sagoepalm en het sagoegebruik, die de oude Rumphius geeft in Deel I van zijn Amboinsch Kruidboek.

(*In hoofdzaak naar de Encyclopaedie v. N. Indië.*)

VOORDRACHTEN.

Er werden in 1907 gehouden vijf avond-voordrachten en een namiddag-voordracht. Laatstgenoemde viel samen met de jaarvergadering van den Raad en met het Linnaeus-feest. De avond-voordrachten met lichtbeelden, hadden als vorige jaren plaats in

„de Kroon" op de Groote Markt; toen deze zaal wegens verbouwing eenige malen niet beschikbaar was, werd door H. H. Directeuren van Teyler's Stichting welwillend de gehoorzaal dier Stichting, aan het Spaarne, ten gebruike afgestaan. Al de voordrachten, van het Koloniaal Museum uitgaande, waren druk bezocht. Aan de geachte sprekers, die dit jaar bereid waren de geenszins gemakkelijke taak eener koloniaal-wetenschappelijke voordracht te vervullen, zij ook te dezer plaatse hartelijken dank gebracht.

De eerste voordracht werd gehouden op 31 Januari 1907 door den heer Prof. Ch. A. van Ophuijsen, Hoogleeraar aan de Rijks-Universiteit te Leiden, en was getiteld:

„Eenige dagen in de Batak-landen".

Spr. begon met de verklaring, dat hij wel een groot deel van Indië bereisd heeft, doch 't meest is doorgedrongen in het leven der Bataks, onder wie hij 11 jaar lang heeft gewerkt. Die jaren, vooral de eerste drie, boden daartoe volop gelegenheid, als hij tegenwoordig was bij vroolijke zoowel als droeve gebeurtenissen. Door ten allen tijde te trachten „onder de Bataks als een Batak" te zijn, viel het hem niet moeilijk, zich hunne taal eigen te maken, en juist dit is het, dat in staat stelt dieper in het volksleven door te dringen.

Nu werd door spr. uiteengezet welk gedeelte der Bataklanden hij in zijne causerie bedoelde, n.l. Groot-Mandailing en Batang Natal, gelegen in het zuiden der residentie Tapanoeli. (De naam dezer residentie is gevormd uit Tapian en na oeli, schoone badplaats beteekenend). Na omtrent de vroegere en de thans (na 1 Dec. 1906) bestaande bestuursindeeling het een en ander te hebben medegedeeld, werden de uit de laatste reorganisatie blijkende bezuinigingspogingen der Ind. Regeering wel niet gelaakt, maar toch werd daaromtrent de hoop uitgesproken, dat zij de wijsheid niet zouden bedriegen.

Groot-Mandailing en Batang Natal dan, is van Padang uit langs drie wegen te bereiken. De schoonste weg, tevens de langste, voert door de Padangsche Bovenlanden en Klein-Mandailing, tot Fort de Kock met den trein en verder per as, door een onvergelijkelijk schoon landschap. Een kortere weg leidt over zee naar Si Boga en is van daar via Loemoet per as af te leggen naar genoemde streek. Men kan ook de prachtige Si Boga-baai oversteken en daarna de Loemoet-rivier opvaren tot het plaatsje Loemoet. Het transport van handelsgoederen naar Angkola, Si Pirok, enz. heeft steeds langs deze route plaats.

De kortste weg gaat van Padang over Natal. Heeft de eerste weg een lengte van ± 160 K.M., de laatste is slechts ± 100 K.M. lang.

Natal is betrekkelijk belangrijk als invoerhaven voor het achterland en uitvoerhaven voor boschproducten als anderszins uit Groot- en Klein-Mandailing. Wegens den levendigen transito-handel daar, treffen wij er natuurlijk tal van Chineezen aan, doch ook vele Maleiers, zooals op alle kustplaatsen in den archipel. Merkwaardig is het destijds door de Engelschen gebouwde, nu sinds lang onbezette fort, dat duidelijk toont, hoe vredelievend het onder ons bestuur toegaat.

Langs de rivier voert een goed onderhouden weg tot den voet van het

scheidings-gebergte. Van hier kan het vervoer door steilte van wegen niet verder per as, doch gaat te paard. De overgang over den kam wordt door de Bataks Windpoort, door de Europeanen Hemelpoort genoemd. Van hieruit is een prachtig vergezicht over de uitgestrekte vlakte van Groot-Mandailing. Nu nog 11 palen, en Panjaboengan, de woonplaats van den controleur, is bereikt.

't Is moeilijk om onder zoo vele interessante gegevens betreffende de Bataks er één te kiezen, en dat als leiddraad te gebruiken voor eene lezing. Spreker had besloten te behandelen: *Het leven der Bataksche vrouw*, en niet alleen het doen en laten dier vrouw, doch ook haar maatschappelijke positie en den invloed, dien zij uitoefent in de Bataksche maatschappij. Alléén puttende uit eigen waarneming, ging dus spr. schetsen het leven dier vrouw van de wieg tot het graf.

Zoodra bij de Bataks een kindje geboren is, wordt onder de rustbank, waarop moeder en kind liggen, een vuur aangemaakt. Van beiden wordt den eersten tijd, zoolang dat vuur brandt, gezegd, dat zij „op het vuur" zijn. Kinderloos zijn is voor de Bataksche vrouw een der treurigste dingen. Typisch is de zegenwensch, uitgesproken bij huwelijken, ook tot Europeanen: „U mogen 16 zonen en 17 dochters geboren worden". Waarom meer *dochters* dan *zonen?* Omdat dochters geld waard zijn; de vrouw, die men zich kiest in de Bataklanden, wordt gekocht. Zij zijn voor de ouders als 't ware eene geldbelegging. Door de jongens wordt 't geslacht voortgeplant; door de meisjes, die vaak bij haar huwelijk de kampong verlaten, wordt de vader rijker en breiden zijne relaties in andere dorpen zich uit. Het vuurtje in de woning is tot het weren van booze geesten. Overal in de Bataklanden zijn geesten, goede en booze, aanwezig. Die te vriend te houden en te weren is als 't ware een groot deel van het levensdoel van den Batak. Overal en altijd moet hij aan die geesten denken. Vooral de vrouwen houden dit erin, en zijn als zoodanig het conservatieve element in de Bataksche maatschappij. Als 't waait, bindt zij een Caladium-blad aan den rijststamper om den geest, die den wind veroorzaakt, of de aanwaaiende geesten, te verdrijven. In die gevallen draait zij ook uit allerlei lappen een pit, die, in olie gedrenkt en aangestoken, een ondraaglijken geur verspreidt, die de geesten verdrijft. Wil de vrouw vuil water uit het huis wegwerpen, dan waarschuwt zij eerst de wellicht aanwezige geesten. Regent het, als de zon schijnt, en is de lucht rood en geel gekleurd, dan waren tal van geesten rond en worden alle kinders in huis gebracht. Geesten zijn vooral verzot op dikke, mooie kinderen, waarom dan ook van een kind nooit gezegd wordt, dat 't een snoes of dikkerd is, maar altijd wordt gesproken van een leelijk, mager kind, en wel om de booze geesten te misleiden. Is iemand zwaar ziek, dan is dit natuurlijk te wijten aan een boozen geest; na herstel van die ziekte, d. i. nà vertrek van dien boozen geest, krijgt de zieke vaak een and'ren naam. Na den zevenden dag moet het kind gebaad worden in de rivier, of, laten de omstandigheden dit niet toe, dan op de huistrap. Ook daarbij moeten allerlei voorschriften in acht genomen worden tot geest-wering. Na dit bad krijgt de kleine een naam. De ouders besluiten vooraf tot dien naam, of laten het kind zelve kiezen, m. a. w. allerlei schoonklinkende namen worden luide genoemd: lacht het kind bij een dier namen, dan wordt geacht, dat door den kleinen Batak die naam gekozen is.

De Bataks i. c. Mandailingers hebben als Mohamedanen Arabische namen, als Ahmad, enz., die zij echter slecht uitspreken. De Bataksche namen worden al minder en minder gebruikt, ook door de zendelingen. Vreemd moet het den Europeaan in de ooren klinken, een Batak met den duitschen naam Fridolin, tot Poridolin verhaspeld, te hooren toespreken.

De dan gegeven of gekozen naam is de kindernaam, dien het kind houdt

tot het jongeling of maagd is geworden. Lacht het kind, dan doet het dat tegen een door niemand te bespeuren wezen: 'n beschermengel, 'n verzorgster. De eerste dagen van het kinderleven, alle voor de ontwikkeling van zoo groot belang, worden voor „jaren", of juister voor tijdperken gehouden. De Batak denkt dan natuurlijk niet aan een jaar van 365 dagen. Om achter al deze dingen te komen, moet men veel navraag doen. 't Is moeilijk, omdat de Batak, gaarne voor slim doorgaand, niet graag een antwoord schuldig blijft. 't Best is ooren en oogen altijd den kost te geven. 's Avonds b.v. vermaken zich de kinders met allerlei spelen, terwijl de vrouwen gaan rijststampen en de overige bevolking vóór de huizen zich vermeit. De kinderen spelen dan o.a. het bruidjes-spel, vooral hierom belangrijk, omdat in dat spel reeds lang vergeten gewoonten weer te voorschijn komen, zooals b.v. het rooven van de bruid.

Uit dit bruidjesspel blijkt, hoe de opvoeding van jongen en meisje eerst een tijd samengaat, en hoe dan elk voor latere bestemming wordt opgeleid. De kinders verdeelen zich bij dat spel in twee groepen, waarvan de eene partij het meisje in haar midden heeft, de andere den jongen. Beide groepen worden resp. geleid door een jongen en door een meisje, die een heldere stem moeten hebben. De laatste groep begint te zingen: „Ons kindje is op het vuur", waarop de andere eveneens antwoordt: „Ons kindje is op het vuur". Daarna van het vuur, gebaad, enz.; alle stadia worden weergegeven. „Het groeit als een komkommer". „Het begint te kruipen". „Het begint de huistrap op te klimmen". Tot zoover gaan beider ontwikkeling en opvoeding samen. Nu komt echter de scheiding. Het vervolg van het lied zegt: de jongen leert een spel; het meisje leert vlechten; hij leert huisjes bouwen; zij leert het haar verzorgen; hij moet karbouwen hoeden; zij is een bloem in knop; hij is jongman, zij is maagd geworden.

Nà het bad in de rivier of op de huistrap houdt voor de bewoners van het huis de staat van afzondering (*roboe*) op, waarin zij na de geboorte van het kind leefden. Gedurende dien tijd moest in huis vuur branden, mocht geen vuur uitgeleend worden; geen bloedverwant der vrouw mocht op bezoek komen, kortom, allerlei moest in acht genomen worden. Deze verboden (pantangan) zijn niet alleen in zwang bij bevallingen, doch in allerlei omstandigheden.

Stierf vroeger de vorst in een kampong, dan werden aan den ingang bladen van den suikerpalm vastgehecht, en dit was een teeken, dat het iederen vreemde verboden was, de kampong te betreden; deze moest in afzondering blijven. Andere pantangans zijn b.v.: Gaat men rijst planten, dan moet men dit doen met een goed gevulde maag, daar men anders een schralen oogst kan verwachten. In het woud zijnde noemt men den tijger niet tijger, doch meester van 't woud; de slang heet daar liaan, enz. Eet men suikerriet, dan moet men een propje uitgekauwd riet achter 't oor stoppen. Voldoet men aan al deze geboden niet, dan heeft men stellig ongeluk te wachten. Vooral de vrouwen houden zich streng aan deze pantangans.

Voor een groep van personen, marga d. i. stam geheeten, kan iets *sabang*, d. i. heilig of gewijd, zijn. De hoofden in Groot-Mandailing en Batang Natal behooren b.v. tot één marga, n.l. de marga Nasoetion. Hoe vér ook verwant, zij voelen en noemen zich stamgenooten. Huwelijken van menschen uit één marga onderling zijn verboden. Van wie zich daaraan niet houden, zegt de Batak zeer typisch: „*Z*ij laten een witte kip vliegen", m. a. w.: zij vestigen erg de aandacht op zich, geven aanstoot. Een dergelijk huwelijk wordt beschouwd als bloedschande. Groote steenen langs den weg worden aangewezen als daarin door wrekende goden veranderde menschen, die zich aan een dergelijk huwelijk hadden schuldig gemaakt.

In de Padangsche Bovenlanden vinden wij ook dergelijke groepen als de marga's; zij dragen echter een anderen naam. De afstamming is daar in de lijn van de moeder — daar heerscht het matriarchaat. In de Batak-landen volgen de kinderen de marga van den vader. Spreker is met wijlen prof. Wilken van meening, dat ook in de Batak-landen het matriarchaat vroeger heerschte, terwijl sommigen de meening huldigen dat het patriarchaat er de primitieve toestand is. Zekerheid bestaat hierover niet. Wel komt het spreker voor, dat de benamingen der familierelaties voor de juistheid zijner meening pleiten.

Sabang is voor bovengenoemde marga Nasoetion het slachten van een witten karbouw, het houden van boschduiven in een kooi, het verbouwen van een bepaalde soort graan of het omhakken van een toesam-boom. Deze sabangs staan in verband met oude heilige legenden en hangen ten deele samen met den stamvader van de marga Nasoetion, Si Barowar, volgens de sage een bastaardzoon van Alexander den Groote. Dit jongske te vondeling gelegd, werd opgenomen en grootgebracht door een Bataksch vorst, die hem tegelijk met z'n zoon deed opvoeden. De onderdanen beminden dezen jongen en niet 's vorsten zoon, waarom deze zich van zijn pleegkind wilde ontdoen en beval, hem in een kuil te begraven bij den bouw van eene nieuwe woning. In dat gat werd echter zijn eigen zoon geworpen. In toorn ontstoken wilde de vorst het kind dooden. Het werd echter ontvoerd door z'n verzorgster; beiden achtervolgd, vluchtten zij in een woud, waar zij in een hut een schuilplaats zochten. De vervolgers doorzochten de hut niet, daar een paar der als schuw bekend staande boschduiven op het dak der hut zaten, en er dus wel geen menschen aanwezig zouden zijn. Later een rivier willende oversteken bij de verdere vervolging, vonden de vluchtelingen den overtocht langs een natuurlijken brug, gevormd door een over den stroom liggenden toesam-boom. Sedert dien zijn voor alle afstammelingen van Si Barowar, de toesam-boom en de houtduif sabang.

Den kindernaam blijft de jongen of het meisje houden tot zij opgegroeid zijn. De Bataksche moeder legt haar kind in een wieg, aan touwen opgehangen aan de dakstijlen. Gaat het kind bij de eerste schommelingen schreien, dan wordt het er dadelijk uitgenomen, de wieg weggezet en eenige dagen niet gebruikt. Daarna wordt zij ergens anders opgehangen en beproeft men of de kleine 't zoo goed vindt. De wieg en het kind moeten voor elkander passen. De Batak is er van overtuigd, dat alles in z'n omgeving bezield, en er eene voortdurende wisselwerking is tusschen menschen en dingen en tusschen menschen of dingen onderling. Zoo is b.v. het eerste vaste voedsel, dat een kind krijgt, het vleesch van een merel, overtuigd als de moeder er van is, dat de kleine nu ook zal krijgen een even heldere, welluidende stem. Een vereischte van peper is, dat zij zoo heet mogelijk zij, daarom zaaie men midden op den dag bij zonneschijn of brenge vuur in de plantgaten. 't Beste is nog ze te laten zaaien door een driftig mensch, een heethoofd. Wil een plant niet groeien, dan zette men er een lange staak bij, waardoor de plant, zich schamende, aan den groei zal gaan. Draagt een boom geen vruchten, men hange er steenen, in lappen gewikkeld, in: de oogst zal het volgend seizoen niet uitblijven. Lukt ondanks deze voorzorgen dit alles niet, dan ligt het aan geesten.

De Bataksche moeder is altijd bij haar kind, dat zij overal meedraagt in een slendang op den rug of op de heup. Zelfs bij het vermoeiende rijst-stampen torst zij dezen lieven last, en leidt het kind langzaam aan op voor allerlei bezigheid. Loopen leeren de Bataksche kleinen aan een soort loopmolentje, bestaande uit een stuk bamboe, draaibaar aan een pen in den grond, terwijl ter hoogte van de kinderschoudertjes een dwarsstok is aangebracht, waaraan

de kleine zich bij het loopen kan vasthouden. Bij het grooter worden gaat de jongen karbouwen hoeden, doch blijft het meisje onder moeder's leiding.

De Bataksche vrouw is een voorbeeldige moeder: zij heeft alles voor hare kinderen over. Soms straft zij ze zwaar, in den regel echter is dit vaders taak. Vader is dan ook gevreesd, moeder daarentegen geliefd. Het gezegde: „een stiefmoeder maakt van een eigen vader een stiefvader", spreekt duidelijk genoeg. Vele legenden zijn op moedertrouw gegrond. Oude mannen roepen in angst of pijn nog altijd: „moedertje, moedertje", terwijl ook bij de Bataks geldt: „Vader verliezen is veel verliezen, moeder verliezen is alles verliezen."

Al spoedig moet het kind mee huiswerk verrichten, en is het sterk genoeg om water te halen in bamboe-kokers en dergelijke kleinigheden meer te doen.

De Batak houdt er vele sprookjes op na, allerlei spelen, waaronder eenige, die nauw verwant zijn aan ons dam- en schaakspel, vele raadsels, waarvan vaak de oplossing in den vorm van een verhaal moet worden gegeven. Verder heeft hij, behalve eigen taal, ook eigen schrift.

Bij het bruidjes-spel merkten wij uit de verschillende antwoorden, dat op 10 à 11-jarigen leeftijd de kinderen gerekend worden tot de jaren des onderscheids te komen. Hun aanwezigheid in huis wordt lastig. De meisjes gaan den avond en den nacht doorbrengen in de woning van een te goeder naam bekend staande vrouw, de jongens brengen den nacht in het raadhuis of in de godsdienstscholen door. 's Avonds mogen de jongens de meisjes bezoeken. Zij brengen sirih-bladen mee en vragen vuur voor hunne sigaretten. Bevallen zij de meisjes niet, dan antwoorden deze dat hun vuur uit is. Anders worden zij binnen genoodigd en heerscht eene gezellige vroolijkheid. De meisjes houden zich met vlechtwerk onledig, terwijl de jongens verhalen doen en raadsels opgeven. Een aardig verteller is daarom altijd in de z.g. „slaaphuizen" een welkome gast. Lieden uit andere kampongs mogen alleen met verlof die gezellige bijeenkomsten bezoeken. Doen zij dit zonder vergunning, dan is een pak slaag hun deel. Jongens en meisjes uit dezelfde marga mogen elkander dergelijke bezoeken, die immers vaak tot een huwelijk leiden, niet brengen. Komt er 's avonds geen bezoek, dan is 't toch niet stil zitten. De meisjes worden wegwijs gemaakt in Amor's rijk door de oude vrouw, bij wie zij inwonen. Zij leeren allerlei zaken, waarbij kunstvaardigheid en netheid te pas komen; meer zorg besteden aan haar toilet; zooveel wat zij in haar later leven noodig hebben te weten, en.... o. a. ook liedjes zingen om de jongemannen te antwoorden als die hun toezingen. Deze liederen zijn even „schwärmerisch" als duitsche liefde-liedjes.

Niet altijd echter geven de jongelui zich aan genoegens over. Over dag wordt werk verricht. Brandhout wordt in het bosch gehakt, rijst en andere gewassen geplant enz. Bij deze bezigheden komen de jonge mannen helpen, waardoor de arbeid verzoet wordt. De mooiste meisjes hebben natuurlijk het meeste bezoek. Noemt een Maleier een vrouw schoon, als zij ravenzwart haar heeft, een gele gelaatskleur, oogen als Chineesche spiegels, tandjes gereid als de pitten in een granaatappel, een neusje als een wit uitje, lippen zoo volrood als het vleesch van de mangga, kuiten gerond als een wel-doorgroeide padi-korrel, terwijl daarbij haar gang licht, haar stap vast moet zijn (het gras, door haar betreden, mag nauwelijks buigen, maar de rijststamper waar zij zich aan stoot, moet breken); de Batak is practisch en vraagt of z'n vrouw is krachtig, flink, opgeruimd, bescheiden, trouw, of zij veel kinderen zal krijgen, enz. De Batak sluit het huwelijk voor het leven. Verschillende kenteekenen der vrouw gelden als niet gunstig. Een vrouw met kroeshaar zal haar echtgenoot ongeluk brengen. Zal een meisje, het bad verlatende, haren voet op een platten steen zetten, zie dan goed toe, of alleen de bal van den

voet met teenen en de hiel een afdruk geven. Zoo ja, trouw haar niet, zij is heerschzuchtig. Een moedervlek op het voorhoofd beteekent ongeluk. Naar voren vallend voorhoofdhaar is een ongunstig kenmerk. Valt dit haar ondanks kammen naar voren, dan zal de man, die deze vrouw trouwt, spoedig sterven. De weduwen in de Batak-landen dragen namelijk vaak een soort van sluier over het hoofd, waarmee deze hangende hoofdharen vergeleken worden. Komt de liefde in het spel, dan vergeet de Batak op al deze zaken te letten, en volgt hij de inspraak van het hart. Ook spelen minne-dranken een groote rol. Dansen doen de Bataks gaarne, en ook hier doet menige figuur aan het rooven der bruid denken.

Alle jongens hebben een hoofd, een der hunnen, die hunne belangen voorstaat; ook bij de meisjes is dit zoo. Vinden jongens en meisjes, dat zij de kinderschoenen zijn ontwassen, dan geven zij hiervan kennis aan hunne hoofden, en het naamverwisselingsfeest heeft plaats. Dit wordt met luister gevierd. De meisjes hebben voor allerlei lekker gebak gezorgd, de jongens hebben versieringen aangebracht, en onder allerlei grappen kiest men zich namen uit. De jongens stellen aan de meisjes de namen voor, die deze echter niet behoeven aan te nemen en omgekeerd. Eenmaal een naam gekozen hebbende, worden zij altijd met dien naam aangesproken, tenzij een ziekte vordert, dat hun naam weer verandert.

Aan het huwelijk gaat eene verloving vooraf; voor de bruid wordt een bruidschat of liever koopprijs betaald. De huwelijken worden eerst gesloten volgens den ouden ritus, d. w. z. de beide jongelieden laat men te zamen eten; daarna op de Mohamedaansche wijze. Ook wordt de vrouw, als hare ouders niet toestemmen, wel geschaakt, of zij begeeft zich naar de woning van haren geliefde. Kan de jonge man den bruidschat betalen, doch zijn de kosten voor de huwelijksfeesten den belanghebbenden te machtig, dan schaakt hij de vrouw ook wel met toestemming der ouders. Ook komt het voor dat een jongman bij zijne schoonouders inwoont, tot tijd en wijle de bruidsprijs verrekend is. Verlaat een vrouw haar man, dan moet zij of hare familie den bruidschat terug betalen.

Bij het sluiten van het huwelijk krijgen de echtelieden weer een anderen naam. De edelen hebben allen radja-namen, de halve adel mag alleen in de tweede helft van den naam een radja-naam voeren. De man uit het volk heeft geen radja-naam, doch wordt o.a. vaak genoemd naar zijn oudste kind, dus: vader van N. N.

De vrouw erft nooit, kan wel geërfd worden. Verder erven alléén de oudste en de jongste zoon, niet de andere zonen. Een jongere broeder kan de vrouw van een ouderen erven, haar huwen, of weer uithuwelijken. Een oudere broeder mag tegen de vrouw van zijn jongeren broer niet spreken, mag haar ook later niet dan in zeer bijzondere gevallen huwen.

De positie der vrouw is eene ondergeschikte. Zij heeft veel en zwaar werk te doen. Zij heeft niets van zichzelf; wat zij krijgt behoort haren man. Overigens wordt zij goed behandeld, is tevreden, en haren echtgenoot trouw. Op de politieke toestanden oefende zij vroeger veel invloed uit. De man is bij de Bataks, als bijna overal elders, wel altijd heer des huizes, maar niet altijd heer in huis.

De tweede voordracht, op 25 Februari 1907, werd gehouden door den heer G. J. van Grol, Gezaghebber van het eiland Sint-Eustatius, over:

„HET EILAND SINT-EUSTATIUS"
In verleden, heden en toekomst.

Voor dezen avond wordt uw welwillend gehoor verzocht in 't belang van het eiland, waar ik vier jaren met genoegen gewerkt heb, en waarheen ik hoop spoedig terug te keeren: Sint-Eustatius, een koloniaal bezit, weinig bekend tegenwoordig, doch welks geschiedenis die onbekendheid wraakt. Het zond in de 17e eeuw pakken tabak naar Vlissingen; nu zou het balen katoen kunnen verschepen.

Zijne geschiedenis is aldus te schetsen: *1636.* Zeeuwsche reeders zenden er koloniërs heen „om toeback te planten en goede winninge te doen"; de „patronen" kunnen trachten het als „leen" der West-Indische Compagnie tot ontwikkeling te brengen. De eerste kolonisten verbouwen tabak en ook katoen; zij drijven handel, geoorloofde en ongeoorloofde, met Engelschen en Franschen van de naburige eilanden en met de Spanjaarden van Portorico en Hispaniola (Haiti). *Laatste helft der 17e eeuw, tot den vrede van Utrecht (1713).* Het wordt in het jachtveld der koloniseerde Europeesche volkeren getrokken en gaat een dozijn keer als een speelpenning van de eene in de andere hand over. Engelschen of Franschen landen er, blakeren en plunderen het, voeren opgezetenen, suiker, katoen, slaven en vee weg en spelen er den baas. In 1681 83 koopt de W. I. Cie. het leen van de erfgenamen der oude patronen terug. *Eerste helft der 18e eeuw.* Tijdperk van herstel. Men legt zich toe op de teelt van suikerriet, welke cultuur als meer winstgevend de tabak verdringt; de katoen wordt weinig verbouwd. „Beestiaal" houdt men op de savanen en op de erven. In 't kort — „er is geen hand breed lands, of het heeft zijn meester". Trouwe en ontrouwe commandeurs, creoolsche interims, vooruitstrevende mannen, wisselen elkaar af. Burgers en opgezetenen lorrendraaien op de Spaansche bezittingen, of koopen zelf van interloopers, doch moeten ook meermalen van Franschen of Engelschen hun levensbehoeften koopen. Burgers, al of niet in overeenstemming met den Raad, stellen en herhalen den eisch: òf hoofdgeld betalen, òf slaven voor den vestingbouw leveren, maar beide niet te gelijk. Heel veel heeft men voor 't algemeen welzijn niet over. De koopman-commandeur beheert voor de Compagnie haar magazijnen voor armazoenen van slaven en voor retouren, en de gelden, als recognitie voor den handel van anderen ontvangen. *Laatste helft der 18e eeuw tot 1781.* Jaren van voorbeeldeloozen bloei, door den sluikhandel in oorlogs- en levensbehoeften met de vijanden der Engelschen. Eerst met de Franschen, toen dezen door de oorlogsverklaring aan Engeland en Oostenrijk metterdaad aan de Oostenrijksche successie-oorlog gingen deelnemen (1746—1751); daarna weer aan dezelfde natie, toen Engeland, vast besloten zijn opkomenden mededinger te verpletteren, den zee-oorlog begon die het na zeven jaar als Heer der Antillen deed erkennen (1756—1763). Fransche barken laden te St.-Eustatius haar goederen in Hollandsche schepen over; Fransche en Engelsche kooplieden houden er hun bijeenkomsten. Lijsten te Amsterdam in 1758 gedrukt en opgemaakt door Amsterdamsche kooplieden, spreken o.m. van het verlies binnen één jaar tijds door Engelsche kaapvaart van 14 schepen, zeilende tusschen *Amsterdam en St.-Eustatius*, die te zamen met de lading een waarde van bijna *f* 2,000,000 uitmaakten. In 1764 borrelt een nieuwe bron op, wier capaciteit aangroeit in evenredigheid met de stijgende ontevredenheid der vrijheidlievende Amerikanen (1774), in kracht toeneemt, als het congres te Philadelphia de staking van alle handelsverkeer met het Engelsche moederland beveelt, en die gansch gevuld raakt, bij Frankrijks erkenning van de onafhankelijkheid der Vereenigde Staten. St.-Eustatius wordt de stapelplaats voor Amerikaanschen in- en uitvoer; de leverancier voor Amerikaan, Franschman en Spanjaard van kruit en andere oorlogsbehoeften. Het is het Tyrus der Antillen, de rijke mijn van fortuin



HET EILAND SINT-EUSTATIUS IN DE 18DE EEUW.

voor Staatsche, Amerikaansche, zelfs van Britsche kooplui — wellicht indirect de meest krachtige bondgenoot der United States, waarvoor Uncle Sam na een eeuw nòg dankbaar zal zijn. Het Fort Oranje op Sint-Eustatius is het eerste, dat de „thirteen stripes" begroet. *3 Februari 1781.* Rodney verwoest het eiland, verdrijft 't grootste gedeelte der bevolking (van 25,000 zielen!), en sleept een buit van 40 millioen gulden weg. *1781—1816.* Het eiland verwisselt weder ettelijke malen van meester, doch op den 1en Februari 1816 ontplooit de aloude Nederlandsche vlag onder het gejubel der bevolking hare kleuren in den N. O. passaat. Maar de handel was sinds 1791 vernietigd, de koopkracht verloren, de inwoners verarmd. *1816—1863.* Het eiland tracht vruchteloos als stapelplaats te herleven; zijn belang wordt vereenzelvigd met dat van eenige weinigen die door de suiker, gedeeltelijk ook op 't eind door jams en bataten, zekeren voorspoed genieten. De concurrentie van den beetwortel, nog geschraagd door premies, het verbod van den slavenhandel, de naderende emancipatie, die emancipatie zelf, zetten ook die weinigen steeds verder achteruit. *1863—heden.* De landerijen van Sint-Eustatius verkeeren meer en meer in wildernis.

Den vorm van het eiland zou men kunnen vergelijken bij een peer, ook eenigszins bij een voet, de teenen opgetrokken, die dan het noordelijk heuvelland voorstellen; — de ronding van wreef en enkel is de hoofdvulkaan, terwijl de middenvoet de vlakte verbeeldt. De dikte van den voet is het klif. De opgaven over de grootte loopen uit een van 28.6 K.M². tot 20.7 K.M².; topographische opneming zou dus geen weelde zijn. Molengraaff rekent voor de lengteas Z.O.-N.W. loopend, 7.8 K.M., voor de breedte in 't Z., 3.7; in 't midden, 2.6 en in het N. 2.7 K.M.

Sint-Eustatius, — kortweg Statius of Statia — is het tweede in de meermalen gebroken rij van vulkanische eilanden, die met Saba aanvangend, haar einde vindt in het Engelsche Grenada. Geen teeken echter van vulkanische werkzaamheid vindt men er meer. Heeft Saba nog sporen van warme bronnen, ontspringen op den Mount-Misery van St. Kitts nog zwavelwellen en fumarolen, kan Charlestown op Nevis een lauw natuurbad aanbieden, St. Eustatius verloochent zijn afkomst geheel. Doch niet door zijn voorkomen. Het noordelijk heuvelland, een samenstel van afgeronde heuvels en heuvelkammen, die valleien en ravijnen insluiten, is de rest van oude vulkanen, waarvan verweering en golfslag slechts de geraamten overgelaten hebben. Het zuidelijk deel van het eiland is één vulkaan, het is: „de Berg" of de z.g. Quill. En de vlakte tusschen heuvelland en quill is het maaksel van dien vulkaan, gelijk al wat aan teelaarde het geheel bedekt van hem afkomstig is. De eeuwen spaarden den jongeren quill. Hij is een wonder van regelmaat, en door geheel West-Indië als de „Punch-bowl" bekend. Zijn cirkelronde krater, opgebouwd uit dikwijls loodrechte, altijd steile, rotswanden, wierp zich een mantel van tuf om, die naar alle zijden met een zelfde plooiïng afhangt en wiens rand door de steile zeekust, het klif, ruw afgesneden wordt, behalve daar, waar zij onmerkbaar in de vlakte overgaat. Slechts de kalk- en gipsmassa van den „White-wall" in het zuiden, oprijzend uit zee, in en tegen zijn flank opgedrukt, en de als een molshoop op de noord-westelijke helling opgeworpen „Round-hill", verbreken de regelmaat van den afgeknotten kegel. Vreemdelingen zien in den quill een steeds dreigend gevaar, elk oogenblik klaar tot uitbarsten; voor de bewoners is hij de goedige, altijd groene reus, die nooit zoo doen zal, als de Mont Pelée of andere broeders daar in het Zuiden. Zijn krater, de eigenlijke Quill of Kuil, is een mooie plaats voor een pic-nic, als men ten minste goed klauteren kan — is het doel van elken vreemdeling, het gebied der krabbenvangers, gelijk „de kant", de rand van den krater, dat voor liefhebbers van

duivenboutjes is. 't Was de laatste schuilplaats voor oproerige slaven. Doch hoe welig de natuur ook moge zijn, hoe eerbiedwaardig van ouderdom de meeste reuzenstammen, waartegen de vlugge neger met behulp der afhangende lianen opklimt om den bezoeker een orchidee te bezorgen, hoe romantisch de plekken ook met bemoste rotsblokken tusschen reuzenbladen van aroideën en van wilde bananen, hoe de spichtige cacao ook doet vragen, waar *zij* van daan komt, in 't einde wordt het toch wel een beetje benauwend in dien ketel met wanden van een honderd tot een kleine driehonderd meter, waarin de reuzen zich vereenigen om heesters en lager geboomte, hun eigen kroost, te onderdrukken.

Aanlokkelijker is de betrekkelijk smalle kam, die in klimmende en dalende vlakken „de kant" van de kuil vormt en die naast tropischen groei, in frisschen passaat, een meer dan schoon verschiet op de klare, diepblauwe zee te genieten geeft, waaruit de bergprofielen van St. Kitts & Nevis, Saba, St. Martin en St. Barths oprijzen. Rust zweeft op uit den quill. Der negers in luidruchtigheid omgezette gemoedsbewegingen bij werken, vreugde of smart, bereiken nu eens het oor niet. Beneden de witte schuimzoom van het strand, die den Gelderschman doet denken aan den bevroren Rijn — het dorp, te ver om het armelijk bestaan te zien, en aan den overkant van den 12 K.M. breeden zeearm, op de vlakte van Sandy Point en tegen de hellingen van den Mount Misery, flikkert houw- en kapmes tusschen het lichte groen van suikerriet en het donkere van katoen. Langs de geheele ronding draagt de steile top hoog geboomte, van onderscheiden gedaante, herinnerend aan Europeesch gewas, (den en spar ontbreken echter) waarboven zich nu en dan de breede kroon van den kapokboom („cottontree") verheft, wiens wortel-lijsten aan den voet dikwijls zoo samengegroeid zijn, dat ze een natuurlijk watervat vormen, waaruit de neger, zoowel als het gevogelte, den dorst lescht. Het is de waterboom der bewoners. Menige boom draagt orchideeën en „wild pines" (Bromeliaceae) als vogelnesten tegen de stammen gedrukt, voorts bijna tot den top opgroeiende Aroideeën. Op een zeker gedeelte komt men „advocaten" tegen — gelukkig geen „Philadelphia lawyers", advocaten van kwade zaken, die het eiland tot zijn schade kent, — maar vruchtboomen, wier vruchten een vleesch bevatten, „midshipsmen butter", dat met peper en zout gebruikt zeer smakelijk is. Naar beneden ruimt dat hoogwoud zijn plaats in voor lager houtgewas, voor struiken; doch in de „guts" of ravijnen (radiaal uiteenloopende diepe voren in de berghelling) en daar waar menschenhand niet roofde, daalt het hooge hout heel wat lager, ja een mispel, een mango, een knip zeggen, hoe vele hunner hier vroeger als vruchtboom geteeld werden.

Zoo rustig en vriendelijk de quill is, zoo gaarne hij al zijn schoon in bereik van een zekeren stap brengt, zoo woest en lastig te beklimmen zijn de „Kleine Bergen" langs den zeekant en langs de wanden der ravijnen. De berg „Panga", een hoefijzer, een overlangs doorgeslagen krater, keert zich met zijn opening naar het dorp. Zijn hoogste top, de Seinpost, ordent voor het oog de noordelijk schijnbaar willekeurig doorheen geworpen heuvels tot het geraamte van één vulkaan, van één ouden kraterwand, waarbinnen aan de westzijde later als tweede krater een boogvormige heuvelgroep oprees, waarvan „Bergje" de hoogste spits is, gelijk „Boven" de hoogste verheffing van den ouden kratermantel afrondt. De dalen, het terrasland van Little Mountains, zijn opgevuld en bedekt met den doornigen casha, — teeken van verlaten cultuur — eenige vruchtboomen overschaduwen nog de in die wildernis uitgekapte paden; de afgeronde heuveltoppen en kammen, de steile hellingen van ravijnen en de daartegen hangende woeste rotspartijen, waar de geit, de grootste vijandin van jong hout, vrij rondhuppelt, dragen slechts

klein struikgewas, of waar zon en zeebries vrijen toegang hebben, den meloencactus met zijn harnas van stekels en zijn purperen huzarenmutsen.

Aan den westvoet van den hoofdvulkaan, aan den mond der vlakte, op het klif, den ruim 40 M. hoogen muur van tuflagen, ligt het Bovendorp — „de Berg, die op den wal lag", zooals de oude Zeeuwen zeiden. Op de smalle strook lands, tusschen klif en zeeoever, ontstond het Benedendorp — de Baai. Boven- en Benedendorp te zamen dragen op de kaart den naam van Oranjestad. De Baai diende oorspronkelijk voor het waaghuis der W. I. Cie. en voor de loodsen, waar zij haar armazoenen slaven in borg en eindelijk voor de pakhuizen, waar zij de retouren tijdelijk in bewaarde. Slechts enkele particulieren hadden daar hun magazijnen. Doch toen in de laatste helft der 18e eeuw de handel zijn buitengewone vlucht nam en vreemdelingen van alle oorden toestroomden, toen waren het juist dezen, die ondanks de hitte, in het luw van het klif en het gevaar der hooge zeeën en stortvloeden van den Berg, haar grootendeels bouwden. Rodney's bevel brak niet alleen de deuren open, doch vernielde ook de daken; de huizen werden het toevlucht van weduwen en verarmden, nog later van ongerechtigheid, dat mede aanleiding gaf tot slechting op hooger last. Van de 250 huizen en magazijnen, in 1786 nog aanwezig, zijn er nu nog geen 10 over, geen 5 in goeden staat. „Juist Pompeï!" riep een curé in vervoering uit, en buitelde in extase met zijn ros over een brok muurwerk. De zee speelt nu nog haar spel met de oude ruïnen, met de terneer geplofte muurbrokken en de vervormde resten der gebouwen, zóó, dat deze niet meer de hoegrootheid der daling helpen vaststellen, waaraan het eiland onderhevig is, en als 150 jaar geleden, toen men het als bosch „onder en vóór den wal" tot schut tegen vijandelijken inval liet groeien, heerscht hier weder de manchinille met haar zoetgeurende doch vergiftige „appeltjes" en haar blindmakend melksap, en de wortels van boom en kruid, achter sluiers van hangende luchtwortels en stijgende lissen van lianen, dringen in de spleten van het holoogige muurwerk, het geraamte van eertijds met millioenen schats gevulde magazijnen.

Het steile baaipad in het klif uitgegraven, eerst in 1787 geplaveid en daarna menigmaal verlegd, waartegen negers en negerinnen met de zwaarste lasten op het hoofd zigzaggend opklimmen, voert naar het bovendorp, waarin de tegenwoordige bevolking van 1500 zielen zich grootendeels samengetrokken heeft. Dit telde ook eens zooveel huizen als de Baai, welke zich reiden langs breede en regelmatige wegen. De laatste zijn gebleven, doch de eerste voor het meerendeel verdwenen en vervangen door kleine, slecht gebouwde huizen van steen en optrekken van hout, de meesten in verwaarloosden staat. Wordt het 15 honderdtal inwoners voornamelijk door zwarten en „lieden van de couleure" gevormd, toch zijn er nog met de geboren Europeanen een kleine honderd blanken, waarvan er een tachtig creool zijn, wier namen men herhaaldelijk tegenkomt in de familielijsten uit de 17e en 18e eeuw. Die geslachten van creolen kunnen wel als bewijs dienen, dat de oorspronkelijke qualiteiten van het ras, waaruit zij voortsproten (Engelsch en Nederlandsch), zijne zeden en gewoonten in den loop der jaren wèl gewijzigd werden, maar niet te loor gingen. Zij ondergingen de verandering, die het noodzakelijk gevolg is van een leven van permanent zomermensch, doch levensduur, gezondheid, weerstandsvermogen, voortplanting en vermenigvuldiging verminderden niet.

Het eiland is dan ook gezond te noemen, de geesel der tropen, de malaria, komt er niet voor, (alleen thans drie ingevoerde gevallen). Men herinnert er zich de gele koorts niet meer, een vijftig jaar geleden decimeeerde zij de toenmalige bezetting. Sinds men den tijger- of regenbakmuskiet als hare overbrengster leerde kennen, zijn de maatregelen ter voorkoming aangewezen.

Werkelijk tropische ziekten vindt men op Sint-Eustatius alleen sporadisch. Van de 6 leprozen in het lazaretto zijn er slechts vier van het eiland zelf.

Wonende op de eerste verdieping, in tegenstelling met de weinigen aan de Baai, waar men koorts kan opdoen, geniet de ingezetene in het bovendorp bijna het geheele jaar door den frisschen adem — soms den stijven bries — van den N.-O. passaat, zelfs ten tijde van orkaanseizoen rijst de thermometer zelden boven 30° C., in December en Januari zijn de nachten koud: „it feels Christmas!" zeggen de lui dan. De zuidenwind, die in de tijdruimte van Juli—November den passaat voor eenige dagen kan verdringen, is zwoel en onaangenaam.

De gehechtheid aan den geboortegrond is allen Statianen gemeen. Men heeft wel gezegd, dat slechts de vlag ontbrak om alles Engelsch te doen zijn, en zeker, de taal is Engelsch, doch de gevoelens zijn het niet zoo zeer, ook niet die van de „States", en nog minder Nederlandsch. De Statiaan is n.l. in de eerste plaats Statiaan; zoowel hij, die het eiland nooit verliet, als hij, die van verre streken kan verhalen. En de negerjongen, die op een „whaler" gaat, of op Bermuda goed geld verdient, komt even graag terug als de creool, die in New-York zooveel dollars maakt, als op zijn landje centen.... als dit laatste slechts mogelijk ware!

Engelsch de taal! Dat zij de algemeen gekende werd, behoeft niet te verwonderen. De voortdurende aanraking met „die onverdraechelijke natie", als opgedrongen vriend, mededinger of vijand, de vestiging van hare landslieden en van vreemden vóór den gulden tijd, het samenstroomen uit alle oorden van kooplieden *in* dien tijd, de meer en meer veldwinnende invloed van het Engelsche volk in de West-Indies, de verbinding met de vrijheidslievende Amerikanen, dit alles moest de kennis der Engelsche taal wel tot een eersten eisch maken. Doch dat billijkte toch niet de verwaarloozing der Nederlandsche taal, met name na 1816, in een Nederlandsche kolonie!

De rechtspraak geschiedt in de laatste 35 jaren in 't Engelsch. Heeren Bewindhebbers gelastten, een kleine honderd vijftig jaar geleden, toen de groote inschikkelijkheid het tegendeel toeliet, dat de partijen hunne zaken in onze taal zouden voordragen of doen voordragen. Hoewel na de emancipatie Nederlandsch en Engelsch op school geleerd diende te worden, haalde het onderwijs in de eerste taal weinig uit. Eerst onder den tegenwoordigen Gouverneur is op de openbare school het Nederlandsch zijn rechtmatig deel gegeven, en leeren evenzeer op de zustersschool de kinderen die taal. Honderd jaar geleden vraagt en verkrijgt Gouverneur Runnels van Bewindhebberen, dus in den tijd, toen zij de afgeleefde W. I. Cie. bestuurden, een vaderlandschen onderwijzer, opdat de moedertaal niet ten gronde ging, evenzoo zijn opvolger, die aanvoert, dat er al te veel Engelsche gewoonten zijn ingevoerd, hetgeen alleen door het voorstaan der eigen taal verbeterd kon worden. Ds. Brill betoogde toen de wenschelijkheid van onderwijs in het Nederlandsch voor de kinderen der gekleurden en bijzonderlijk voor die der slaven. Voor predikanten uit het moederland werd in de 18e eeuw trouw gezorgd. Nog in 1817 hopen ouderlingen en diakenen der Nederduitsch Gereformeerde Kerk op Sint-Eustatius, terwijl ze zich met een episcopaalschen leeraar behielpen, dat hun een Nederlandsch predikant toegezonden zal worden. Het bleef bij de verwachting en bij de toevlucht tot den episcopaal, vervolgens tot den methodist. Later nog meermalen geuite wenschen, vonden slechts ééns gehoor, doch slechts voor een luttel aantal jaren. De Wesleyanen houden nog steeds de hand aan hunne gemeente, waarvan in 1786 de vrije neger Harry den grondslag legde, het martelaarschap er voor onderging, (bijna dood gegeeseld werd), en eindelijk als slaaf van het eiland gebannen werd. Sinds 1800 door het Bestuur erkend, werkt de Engelsche zendeling-leeraar voor de kerstening van een Nederlandsche kolonie.

De missionaris Pastoor Kistenmaker vond in 1841 hier nòch kerk, nòch gemeente, hij bleef niettemin zich bewust, dat van 1765—1781 er een kerk aan de Baai stond. Nu verricht een Nederlandsche pastoor voor een 400 bewoners den katholieken eeredienst — weliswaar in het Engelsch, maar toch van vaderlandschen geest doortrokken. Het Protestantsche Nederland werkt of in 't geheel niet, of werkt liever voor Afrikaansche negers dan voor de slaven uit het zwarte werelddeel, onder eigen régime op het eiland ingevoerd. De katholieken wisselden een kerk voor het huis, waarin zij tijdelijk het altaar stelden, en binnenkort zal van Nederlandsche liefdegiften voor hen een nieuwe kerk verrijzen. Toen met de aardbeving van 8 Februari 1843 de kapel der methodisten in puin viel, wijdde 10 maanden na dato de zendeling een nieuw opgemetseld gebouw in, waarvoor hij de gelden op een bedeltocht langs de huizen van St. Thomas tot in Demerara verkregen had. Maar de in 1755 ingewijde kerk der Nederduitsch-gereformeerden, die ten slotte de omstreeks 1700 verwoeste oude kerk verving, staat nu van dak, preekstoel en banken beroofd op den rand van het klif, als stomme getuige voor vreemdeling en opgezetene van zóóveel Nederlandsche laksheid, zóóveel verwaarloozing.

Die kerk is tevens het embleem van Sint-Eustatius, zooals het nu is. Meer dan de brokkelige muur aan de baai, of de ontredderde suikermolen in de vlakte: dat zijn slechts zinnebeelden van een vervlogen tijd, waarvoor geen herstel is. Gezwegen nog van de bijzondere soort van handel, die het eiland voerde, de sterker wordende concurrentie, het meer veld winnend systeem van vrije haven: de eeuw van stoomvaart en telegraaf heeft geen stapelplaats van noode, of het moet er een zijn van eigen voortbrengsels. De magazijnen konden dus ineen brokkelen. Die suikermolen moest uiteenvallen, toen de „Nemesis van één cultuur" kwam, en de gronden, die den molen voedden, kunnen niet genoeg bijeenbrengen om een moderne fabriek aan den gang te houden. Doch de hechte muren der kerk, haar toren, vraagt alleen maar belangstelling, steun van hen, die iets gevoelen voor het herstel van een oudvaderlandsch bedehuis, toewijding van een Nederlandschen voorganger om tot haar bestemming terug te keeren. Sint-Eustatius behoeft de belangstelling van allen, die den ethischen koers in de koloniale politiek volgen, en een weinigje Nederlandsch kapitaal om te worden, wat het reeds was, vóór dat de suiker er het gewas werd, nl. geheel en al bebouwd.

De eerste kolonisten plantten tabak en ook katoen. De Rochefort vermeldt in zijn werk, gedrukt in 1665, dat zij er wèl gehuisvest waren, dat bijna elk huis zijn regenbak had. Uitgezonderd de top van den hoofdvulkaan, was al het land bebouwd, en het was bijna niet te gelooven, hoeveel tabak men reeds gewonnen had en nog steeds won. Meesters in het fokken van gevogelte, mestten zij tevens varkens en konijnen. Ondanks alle rooverijen kort te voren, kwam het Pere Labat voor, die in 1701 op de reede voor anker lag, dat het eiland wèl gecultiveerd was. Het was dan ook met plantages bedekt. Ik telde op een oude kaart van 1742 een tachtig eigenaren, een gunstiger omslag, dan toen, een eeuw later, de macht in handen was van een 9-tal suikerplanters en een 3-tal hypotheekhouders, waarschijnlijk afstammelingen van hen die, op andere wijze rijk geworden, de gronden ingekocht hadden, terwijl de rest der eigengeërfden bestond uit verarmde veehouders, die niets in te brengen hadden in gemeenteraad en rechtbank. En een veel, veel betere verdeeling dan tegenwoordig, nu het land in 't bezit is van hen, die onmachtig — en dat gedeelte is wel het grootst — of die onwillig zijn het land te bewerken. Onwillig tot verkoop tegen matige prijzen is echter de meerderheid niet; het Gouvernement vergrootte onlangs op die wijze zijn domein. Waar nu onder hoog en laag

geboomte, onder mimosa en casha-struiken het vee van enkelen, half verwilderd, zijn voedsel zoekt, dus in de Kleine Bergen, Achter den Berg en in den Witten Hoek, werd het nog geen halve eeuw geleden zorgvuldig in de perken gehouden, op de erven der woningen uit los opgestapelde veldsteen opgetrokken. En 's avonds dreef men het, mèt de slaven, langs 's heeren wegen, loopende door en tusschen de landen van particulieren naar de putten langs het strand om slaaf en vee te wateren. Slavenkinderen, die niets anders te doen hadden dan grassnijden en groen plukken, brachten het voedsel aan, of de slaaf-veehoeder weidde het in de savanen, overal tusschen riet- en kostland in gelegen, of daar, waar ze als weiland meer nut dan als slecht bouwland deden.

Waar nu de luchtwortels van een vijg, de onderaardsche van den mahoe, de resten van regenbakken uiteensplijten en het zoekend oog slechts ruïnen ontwaart, stonden eens een veertig behuizingen, te midden van landerijen, wier grenzen aangewezen werden door muren van opgestapelde keien, rijzend en dalend met het terrein, de Kleine Bergen overspannend, of halverwege den top van den Berg naderend. Little Mountains leverde het beste riet, en van den heuveltop van Gilboa voerde men het gewonnen suikerriet langs houten glijbanen naar beneden om het in „spouts" te vermalen. Zelfs op de veeplantage „Boven" kweekte men groenten. De achterplantage der Cie. leverde òf suikerriet, òf katoen, en kost en brandhout voor het garnizoen. Nu kan men in Boven op de geitenjacht gaan, en op de laatste de verwilderde varkens achtervolgen. Het tegenwoordige Bengalen was de kostplantage voor de negers der Cie., die b.v. aan de waag werkten en even ten Z. daarvan had in 1816 de Fries Knijpenga, oud-officier der jagers, een soort van boerderij en een tuin, beter bewerkt dan eenig ander op het eiland, met lanen van kokosboomen en boschjes van oranjes en bedden met Europeesche moeskruiden. Doch de vlakte en de noordelijke en westelijke helling van den hoofdvulkaan, het Engelsche en het Concore-kwartier evenzeer als de plantages, die aan het zuiden der stad grensden, waren met uitzondering van Little Mountains de vruchtbaarste, ten minste het meest gelegen.

Tot hoog tegen den berg was de suikerplantage, de Farm, bebouwd. Een negen-tal schoorsteenen, waarvan er in 1870 door tijdelijke stijging der suikerprijzen nog enkele konden rooken, een windmolen van zijn wieken beroofd, twee à drie vervallen huizen, resten van „molen", kookhuis, koelbakken, yamsschuren, herinneren aan oude tijden, die niet zoo lang achter ons liggen, daar Teenstra nog in 1829 van den top des Bergs neerzag op de menigte suikervelden in de vruchtbare vlakte en op de aanplantingen in het gebergte Panga. Hij bezocht in het afdalen eene eertijds luisterrijke danszaal, waarin de schapen onder gebroken lichtkronen en tusschen verscheurde behangsels den nacht doorbrachten. Van de edele boomsoorten, die hij aantrof, zijn er weinige meer over; ook het voedzame gras is verdwenen, alleen het weelderig kreupelhout is vermeerderd. De meeste regenbakken en de fundamenten der gebouwen zijn echter nu nog te gebruiken, en een zestal putten van om en bij 20 vademen behoeven slechts uitgediept te worden en van een windas voorzien, om steeds genoeg water voor het vee te hebben, water, dat ook door de menschen gedronken kan worden. Hetzelfde land, waar men zestig jaar geleden *f* 275 per H.A. voor betaalde, kan men nu tegen *f* 35 à *f* 50 krijgen. Dat was de waarde van suikerland, die terugliep toen men over had te gaan tot den bouw van yams, bataten en pinda's voor den uitvoer, en tot weinig meer dan den tegenwoordigen prijs daalde, reeds kort na de emancipatie, toen ook andere W.-I. eilanden die aardvruchten op de markt wierpen.

En nu bewerken een twintig planters hun eigen land en huren een honderdtal een stuk gronds voor hun kost. Wanneer het weer nu maar gunstig is, de

regen juist op tijd valt, dan voeden yams en bataten het volk het geheele jaar door: de yams de eerste, kleine, de bataten de tweede, groote helft en ze gedijen in zoo'n hoeveelheid en de vreemde markt is nog wel zoo gewillig, dat een groot gedeelte van den oogst voor St. Kitts, St. Thomas, Trinidad en Curaçao gemist kan worden, en dat men de potvischvaarders op hun doorreis naar Kaap Hatteras kan proviandeeren. De contanten om kleeren en andere benoodigdheden in te slaan zijn er...... als de winkelschulden voor maïs en maïsmeel, voor meel van tarwe en voor „crackers" niet te hoog geloopen zijn of alreeds gedelgd zijn met een rund of een ander stuk vee. De grondeigenaar int zijn huur van *f* 6.25 per akker, 't zij in geld of in natura, of oogst het ½ van den aanplant van den huurder voor zich zelf. De lijmige okro en de pompoen als groenten, de meloen en de advokaat als vruchten, de stokken van suikerriet en de geroosterde jonge kolven der maïs als krachtgevende lekkernij, de tanniasoep, de pindakoekjes en het cassavebrood zorgen voor afwisseling. Elke planter houdt er minstens zes stuks groot en klein vee op na; ook de ambachtsman, de visscher en de veldwachter; — in den morgen naar den kostgrond geleid, wordt het daar en overal waar maar „groen" te vinden is, uitgetuierd, en vóór dat het 's avonds bij hut of optrek vastgebonden wordt, heeft negerjongen of negerin het op den rug van den ezel naar de Baai gevolgd, waar het zijn dorst leschte met het iet of wat brakke water van „King's"- of van „Glass-gut well". Een tevreden stemming is dan Statius' deel. Maar wanneer het weer uit zijn doen is, de regenverdeeling te wenschen overlaat, dan bevangt een lauwe lijdelijkheid de meesten. De droge grond blijft onbearbeid en is niet klaar wanneer Fortuna lacht, de stamplanten der bataten, die de ranken moeten leveren voor het nieuwe gewas, blijven onbedekt voor zon en wind; een gedeelte der yams wordt niet in stukken gesneden en gepoot na een week van regen, want Mei is nu eenmaal droog, evenals April dat was voor het suikerriet en Juli voor de pinda. Maar hij, die met ijver gelijk aan die van den Veluwschen keuterboer, midden op de hei, klaar stond om opnieuw te beginnen en bij tegenslag niet wachtte tot het weer zich naar hem richtte, ziet zijn moeite meestal wel beloond. Evenwel, wanneer Maart en April hun water zoo bij mondjesmaat toemeten, alsof ze slechts tegen het stof te sprenkelen hadden, wanneer de Mei bijzonder droog is en het orkaanseizoen slechts eenige buien geeft; wanneer de top van den vulkaan bruine vlekken toont, en het donkere groen der casha aan zijn voet door een troosteloos vaal vervangen is, dan is St. Eustatius werkelijk droog en de zorgelooze en de noodgedrongene, die zijn yams van den vorigen oogst verkocht, zoowel als de werker...... lijdt honger — werkgevers zijn er niet. Maar dan klopt de menigte bij „the Queen" aan, de toevlucht van alle ellende, en vindt werk aan wegen en ontginningen om contant geld, en dan brengen de dankbare harten, Zaterdagsavond „Hob goblin home", de personificatie van het rondgaand gebrek, die echter eerst „entirely home" komt, wanneer de eigen bataten, die veel lekkerder zijn dan die van St. Kitts, de grage magen vullen. Die leelijke kabouter is Statius' booze geest, die de vruchtbare landerijen schuwt en jubelt op de kale velden, en alleen met gereed geld te bezweren is. Bant ge hem voor goed uit, dan zijn voor 't eiland de groote veranderingen tot stand gebracht, de ingrijpende maatregelen genomen, die de Gouverneur Barge in 1892 in zijn openingswoord van den Kolonialen Raad noodig achtte om de Bovenwindsche eilanden voor geheelen ondergang te behoeden. Dit ligt in de macht van een kapitaalkrachtige onderneming, die gronden koopt of huurt van de groot-grondbezitters en er een stapelproduct op verbouwt, dat loonen uitkeert aan den arbeider zonder en met kostgrond, en die dat product verwerkt met den toevoer uit plantages en de landen der kleine planters, tegen contant

geld ingekocht. Wordt nu tevens het klein grondbezit uitgebreid, goedkoop landbouwcrediet beschikbaar gesteld, dan krijgt men op het eiland de zoo noodige vereeniging van groot en klein bedrijf.

Zooals de toestand nu is, veroorzaakt een ongewone droogte ellende, een tegenslag gebrek, geeft een gunstig seizoen genoeg voor den dag van heden. De uitvoer van vee en de opbrengst van den akker na aftrek van het dagelijksch middageten dient slechts tot het betalen van brood, koffie en kleeren. Sint-Eustatius verkeert in dezelfde periode, waarin zoo menig ander der Antillen was, en waaruit de Engelschen zich zoo prachtig ontworstelden of bezig zijn zich te ontworstelen, dank zij het practisch systeem, dat de verwilderde gronden wederom ontgint ten voordeele van den opgezetene, zoowel als van den afnemer in het moederland, en dat de band tusschen dit laatste en de kolónie nauwer toehaalt. Konden, om bij de Leeward Islands te blijven, Antigua, St. Kitts als suikereilanden herleven door hulp van wetenschap en techniek na de Brusselsche suikerconferentie, de andere hadden voornamelijk de katoen tot stapelproduct te kiezen. Die keuze bleek gelukkig te zijn en het is verrassend in hoe korten tijd het katoenbedrijf de oeconomisch-agrarische toestanden in gunstigen zin wijzigde. Een paar proefvelden legden in 1900 en 1901 den grondslag en wezen de richting aan, waarin en de wijze waarop gewerkt moest worden. Energiek arbeidde men voort. Het droge Anguilla, het verarmde Nevis volgden Montserrat, St. Kitts en Antigua; teleurstellingen spoorden slechts aan tot grootere krachtsinspanning. Antigua kreeg b.v. in 1904 van zijn 500 acres maar 27,000 pond katoen, daar ziekte, droogte en insectenplagen het gewas achteruitzetten, maar eenige bekwame planters hadden een zéér goeden oogst, welk succes een vingerwijzing voor het vervolg werd. Onderwijl was de Imperial Commissioner of Agriculture in de Sea Island districten der Vereenigde Staten op voorlichting en op goed zaad uitgegaan — de volgende oogst droeg daarvan de vrucht. Bemestingsproeven door de ambtenaren van het Landbouw Departement, het bezoek van een afgevaardigde der British-Cotton-Growing-Association, brachten wetenschap en planter, planter en spinner, nader tot elkaar, terwijl de president der Association gouden en zilveren medailles voor de beste aanplantingen beschikbaar stelde. De 1400 H.A. van 1903/4 breidde zich het volgende oogstjaar tot meer dan 2000 uit, terwijl verwacht werd dat deze oppervlakte met 30 tot 50 pCt. zou toenemen, want de West-Indische Sea Island katoen heeft haar naam gevestigd, wordt steeds meer gevraagd, en zij behaalde in 1905, d.w.z. de katoen van superieur zaad, een hooger prijs — van 22 tot 33 ct. per K.G. — dan de beste katoen van Zuid-Carolina. Zoo spoedig de katoenteelt op Montserrat aanzienlijk uitgebreid wordt, verwacht men herleving van het eiland, met districten „where life is on a low level" doch geen onderging grooter verandering dan het laag gelegen Anguilla, dat aan tijden van droogte onderhevig is. Zijn uitvoer bereikte sinds tal van jaren slechts een waarde van „a few hundred pounds" en de landbouw stond op lagen trap. Doch als resultaat van den oogst van 1904/5 verkregen op een 180 H.A., verscheepte het voor een geschatte waarde van ruim 19000 gulden, en wat zullen de 400 H.A. van verleden jaar niet geleverd hebben! In Nevis met zijn kleinen boerenstand bracht de katoen eveneens een geheelen ommekeer te weeg en zij verschaft nu arbeid en inkomsten aan een bevolking, wier bestaan tot heden zéér onzeker was. Het Bestuur van Barbuda, tot heden een eiland voor vee, ontving ƒ 1200 van de meergenoemde Maatschappij. Voor deze som werden 11 H.A. beplant, die een zuivere winst van ƒ 1000 gaven. (De regenval bedroeg 950 mM.). De Virginische eilanden, droog van natuur en met de zeebries uit de eerste hand, de onvruchtbaarste der Leeward Islands, eveneens: katoen. (Zoowel op Virgin Corda als op Tortola, waar de

grond niet goed genoeg is voor suiker, als op Anegada, waar onlangs veel vee door de droogte stierf). Geen ingezetene kon een katoenonderneming vestigen: doch geen nood, de kleine planter brengt zijn katoen naar „the Botanic Station" en die bewerkt ze en verscheept ze naar Engeland.

Genoeg voorbeelden van eilanden, die onder dezelfde of zelfs minder gunstige klimatologische voorwaarden als St. Eustatius leven, en tevens bewijzen voorgebracht, dat de West-Indische planters niet zoo traag zijn als wel eens beweerd wordt en dat zij hun positie willen verbeteren, al is het met iets nieuws. Grepen zij de gelegenheid aan, die binnen hun bereik lag, verzwegen mag niet worden, hoe het Imperial Department of Agriculture opwekte en aanspoorde en voorging en hoe de British-Cotton-Growing-Association hielp met machinerie en voor den afzet zorgde. Twijfel is gewettigd, of zonder beide wel sprake van eenige katoenteelt zou geweest zijn. De katoenplant is geen vreemdelinge op St. Eustatius; waarschijnlijk is zij er inheemsch, evenals op de andere Antillen. Zooals gezegd, behalve tabak verbouwden de eerste Zeeuwen ook katoen, welke zij uitvoerden. In 1666 verwoestten de Engelschen o.m. verscheidene katoenplantages, en maakten een buit van 50000 pond katoen...... „Want dit eiland tot anders niet bekwaam en is, als alleen met riet, katoen en provisie te beplanten", rapporteerde de Commandeur in 1701. „Zoodra de ingezetenen haar suikerriet afgemalen hebben en hare cattoenen ingezameld, zullen ze hun slaven voor zekere openbare werken zenden", deelt een ander in 1722 mede. Een zekere Dünn kapt een manchinille-bosch aan de Baai en plant er katoen (1740), en op een inventaris van de Edele Compagnies plantage achter den Berg, wordt van 2 oxhoofden „ongejinde cattoen" gesproken. In de 19e eeuw is alleen van 1862—1870, als gevolg van den Amerikaanschen burgeroorlog, sprake van katoenuitvoer. De eerste proef tot aanplant leverde redelijke uitkomst en 69 balen werden verzonden. Misschien dezelfde als de „creoolkatoen" die vóór verleden jaar beoordeeld werd „mooi diep en rijp van kleur" te zijn met een draadlengte (stapel) van 30—32 m.M., en waarvan de waarde 80 à 90 ct. per K.G. is. In '64, ofschoon men moeite had arbeiders te krijgen, steeg de uitvoer tot 140 balen ter belaste waarde van ƒ 9100. In '69 en '70 overwon de suiker weer. In 1903 werden van Gouvernementswege verschillende variëteiten uitgezaaid, die alle wel voldeden, doch de Sea Island met een stapel van 42—45 m.M. behaalde den hoogsten prijs en werd met die door een particulier geoogst door de Vereeniging tot bevordering der katoencultuur in de Nederlandsche Koloniën gelijkgesteld met de beste der wereld, die toen ƒ 2 per K.G. zou opbrengen. Met de Sea Island werd natuurlijk doorgegaan en ondanks het gebrek aan mest en den zeer laat vallenden zaaitijd en de weinige regens stond één H.A. op den domeingrond Bengalen betrekkelijk goed te veld. De opbrengst bleef weliswaar beneden het gemiddelde. Om eenigszins de gedachte te bepalen, zij medegedeeld dat de uitvoer van yams en bataten van 1 Jan.—5 Mei in 1906 succ. het ¼ en 1/14 van die in 1903 bedroeg, terwijl de katoen het 1/3 van het gemiddelde gaf, dat tegenwoordig op de Engelsche eilanden als norm geldt. Een gedeelte van den aanplant gaf de helft, en bleef 10 K.G. beneden de gemiddelde opbrengst van 30 jaar geleden. In de katoen ligt dus wel de naaste toekomst van Sint-Eustatius! Grond en klimaat zijn haar gunstig. De suiker- en kostgronden in de vlakte en tegen de heuvels zijn voor haar aangewezen. Op Antigua, waar de regentijd onzeker is, de seizoenen wisselvallig, de regenval 1200 m.M., verbouwt men haar op grond te licht voor het riet, en tegen de hellingen. Op de Engelsche eilanden houdt men kleine kapitalisten, die over 6 à 12 duizend gulden beschikken, den koopprijs van 60—150, de huur van 15 tot 30 gulden per H.A. als lokmiddelen voor om ze te bewegen hun geluk in de West te beproeven. En

waarom zouden geen Nederlanders naar de oude kolonie overkomen, die betrekkelijk zoo dicht bij huis is — in 16 dagen is de mail over! En de arbeidskrachten? Verleden jaar, trokken een vijf en twintig Statianen naar St. Domingo...... om loon voor werk te vinden, doch of zij terug zullen keeren, wanneer zij op hun geboortegrond werk tegen loon weten, is m. i. wel waarschijnlijk, want de nood dreef hen uit, en flesschen spoelen, borden wasschen, messen slijpen, tunnel verven in New-York is ook zoo'n heerenleven niet, vooral niet voor kleurlingen. In elk geval zijn er genoeg òm te beginnen en de katoencultuur eigent zich voor vrouwenarbeid, voor vrouwen, die alleen voor haar kinderen te zorgen hebben. Onder haar zijn goede veldarbeidsters. De arbeider moet de cultuur leeren: zij vereischt meer zorg dan de yam en de bataat, ook meer dan de suiker, maar de menschkundige ondernemer, die het loon geregeld uitkeert, geen opzichter heeft, die boeten oplegt of drijvershoedanigheden bezit, die zijn werker kent, belangstelling in zijn lot toont, weet te schertsen op zijn tijd, die zal zich een ploeg van trouwe arbeiders van goeden wille scheppen, die dag uit, dag in voor hem werken. Want de negers zijn eigenlijk groote kinderen met de gebreken en deugden van deze.

De nijverheidscentra in Europa hebben zich aan de fluctuaties der Amerikaansche katoenmarkt te onttrekken. Amerika, de voornaamste katoenproducent, verscheept steeds minder. De aanplantingen in de koloniën zijn bij lange na niet voldoende en zullen het in lang nog niet worden om te voorzien in de behoeften der Europeesche spinners — dit zijn waarheden voor de kortvezelige Upland, zoowel als voor de langvezelige Sea Island katoen.

Maar St. Eustatius is klein, is een stip op de kaart, en de naburen zijn veel grooter, en verschepen reeds zooveel! Doch het gebied der Sea Islandkatoen is óók klein, haar gebruik neemt steeds toe in de Vereenigde Staten, in Lancashire; op het vasteland van Europa; Franschen koopen ze meer en meer, Zwitserland verwerkt haar. Tot heden lukte het niet, haar met behoud van haar wezen naar andere klimaten over te brengen, alleen naar de West-Indische eilanden en daar is St.-Eustatius er ook een van, en de voorspelling is van zaakkundigen, dat de prijs per K G. niet beneden *f* 1.32 zal dalen, dat de tijd komt, waarin de West-Indische eilanden de leveranciers van alle superieure Sea Island zullen worden, die buiten Amerika benoodigd is, m. a. w. dat aan de tegenwoordige export een waarde van bijna *f* 12 millioen toegevoegd zal worden. En van die twaalf millioen eischt Sint-Eustatius slechts een halve ton op, zijnde de waarde van den vezel gewonnen op de helft van 500 H. A. Het eiland wil niet in de fout van vroeger vervallen, toen men jaar op jaar suiker op dezelfde gronden teelde, en slechts aan één cultuur offerde.

Een jaarlijksche winst van *f* 25.000, alleen gewonnen met één stapelproduct, zou het eiland er in een tiental jaren bovenop brengen. Verleden jaar zond Nederlandsch Sint-Martin honderd balen naar de markt van Liverpool, en dit jaar verwacht men van 300 H. A. 500 pCt. meer. Ook St.-Eustatius kan òf aan de Engelsche markt, òf b. v. aan Zwitserland leveren — de „buyers" zullen wel opdagen. Wellicht dat ook onze Twentsche nijverheid overgaat tot het spinnen der grondstof voor fijn naald- en handwerk, voor Brusselsche kant, voor de gerimpelde strookjes, waarmee de dames haar linnen omranden, voor handschoenen en doeken; voor de grondstof, waaruit in sommige gevallen de zeilen van het snelle jacht, motorbanden en postzakken geweven worden. Wel zou onze industrie reeds dadelijk de langvezelige Creoolkatoen kunnen gebruiken, doch het spinnen der vezels van 40 m.M. vereischt nieuwe machines, met anders geplaatste rolletjes, dan die de korte Upland verwerken. Dat belet echter niet, dat eenige kapitalisten een jongmensch, landbouw-

kundig onderlegd, met flinke handen en gezond verstand, op St.-Eustatius in de katoen steken, tot gewin voor hen zelf en tot voordeel van den Statiaan. Dat jongmensch verlate eind October het moederland en verbinde zich aan een plantage op St.-Martin of op een der Leeward Islands, en in April of Mei vestige hij zich op het eiland. Zijn eerste zorg zij een oogst te verkrijgen, groot genoeg om der markt de gelegenheid te geven, de waarde te beoordeelen. Vijf hectaren waren daarvoor reeds genoeg, doch beter tien, op zijn hoogst vijf en twintig. Met gereed geld kan hij kleine en groote planters onder contract laten werken, en aldus den voorraad vermeerderen. Op Montserrat planten velen ½ of 1 akker. De uitslag zal wel zijn, dat dan binnen een luttel aantal jaren de katoen-aanplant tot het katoenbedrijf in vollen omvang uitgebreid is.

Doch één cultuur is uit den booze; ook de veehouderij dient als nevenbedrijf uitgeoefend te worden. Rekende men vroeger dat het vee, de rum en de melasse de kosten eener suikerplantage goedmaakten, het vee, met katoenpittenmeel gevoed, dient bovendien den grond zijn verloren stof terug te geven. Buitendien brengt het buiten het eiland zijn geld op; boter worde als op Fransch St.-Martin gemaakt voor eigen consumptie en van die van anderen. De eigenaar van Concordia — 24 H.A. riet- en 32 H.A.weideland — hield in 1828 een veestapel van 34 paarden, muilen en ezels, 34 stuks hoornvee, 40 schapen en 6 varkens. Voor vruchtwisseling kan gekozen worden uit plantensoorten, ver genoeg van elkander verwijderd om geen zelfde ziekte te hebben, uit producten van uitvoer, als yams en bataten, pinda, tannia en cassave, en uit die van den invoer als maïs — er staat nog een windmolen, maar van zijn wieken beroofd — Guinea-koren, boonen, waarvan men zeker is, dat ze dadelijk gewin zullen brengen. En dan kan ook op kleine schaal begonnen worden met 't bereiden van citroensap, met uien voor New-York; met tabak, kool, aardappelen, arrowroot. Misschien kan de ananas, 't zij versch of ingemaakt, een vreemde markt vinden — groeien doet ze goed, dat kon zelfs de mercantieele comptoir- en suikergeest in 1791 nog constateeren. Allicht gelukt het dus een tweede stapelproduct te scheppen. Waarom zou de Baai bv. niet met kokospalmen beplant kunnen worden? Dadelijk kan tevens met de bijenteelt begonnen worden. Het was alleen toewijding aan een goede zaak, die de eerste bijen ontving en verzorgde, een paar jaren geleden. De diertjes werken vlijtig en vermeerderden zich, ondanks een geruimen tijd van bloemenschaarschte (welke men anders door aanplant van zekere bloemen kan voorkomen) en het duurde niet lang of men kon sterke volken zenden naar Saba en St. Martin, terwijl de gewonnen honig, uit de raat gehaald, op ƒ 9 à ƒ 10 per 50 K.G. in entrepôt gewaardeerd werd, en waarvan Hollandsche kooplieden gaarne duizenden K.G. per jaar zouden wenschen te ontvangen.

Voor energieke Hollanders is dus wel wat te doen op het eiland. Maar de West is zoo ver, veel verder dan de Oost.... Wat zou anders de vestiging van een paar vaderlandsche gezinnen een weldaad zijn voor het landje! Ik meen geen bedorven stads-proletariërs, maar van die brave, harde zwoegers, die in 't moederland ondanks hun gezwoeg als keuter sterven. Zij zouden een zekere mate van welstand bereiken tot zegen van hun zelf en van hun omgeving. Want zelfs het armste negerkind ziet er niet zoo droevig armoedig uit, als die arme stakkers, wier vader 's zomers in een langen dag ettelijke guldens verdient. De prikkel van de kou moge de lichamelijke krachten doen toenemen, het zenuwleven sterken, het leven op een tropisch eiland als die der Bovenwinden heeft óók zijn voordeelen en het is wel zeker, dat menig landverhuizer naar the Far West dood ongelukkig zou zijn, als hij wist

hoe hij in een Nederlandsche kolonie als St. Eustatius of St. Martin gemakkelijker een stuk brood had kunnen verdienen. En even goed als bv. op Porto-Rico zou het kroost van een blanke zijn land kunnen bebouwen.

Resumeerende:

de toekomst van St. Eustatius ligt in de ontwikkeling zijner natuurlijke hulpbronnen. Daartoe is noodig een cultuuronderneming gegrondvest door Nederlandsch kapitaal, gedreven door een Nederlandschen oeconoom. De cultuur, die door de omstandigheden als aangewezen is, is die van katoen. Zij geeft winst aan de aandeelhouders, maakt de plantages productief, brengt den kleinen man tot welstand, en keert loon aan den lagen arbeid uit. Dure machinerieën of gebouwen, noch kostbare mest of irrigatie, is noodig. Oogst en uitvoer loopen in 6 à 8 maanden af; de veehouderij, die er mee gepaard gaat, hergeeft den grond zijn teelkracht, voorziet in de behoeften van eigen gebruik en dat der omgeving, en vindt afzet buiten het eiland. De savanen worden dus ook benuttigd. De wisselbouw en de nevencultuur maken den invoer onnoodig van producten, die er zelf gewonnen kunnen worden, verschepen andere, waar nog vraag naar is en vestigen hun aandacht op de tabak, uien, enz.; de bij vergare honig en was voor den uitvoer.

Wil men de toekomst beter verzekeren, dan verder:

voere men versch bloed in, bevordere dus de kleine kolonisatie van gezinnen uit de hooge gronden van Nederland, welgesteld naar lichaam en ziel, en als 't kan met eenig kapitaal. Creool en neger, 't is wel teekenend, verwachten beiden veel van „new blood"; men helpe de „kleine zwarte luyden" in het verkrijgen van kostgronden, 't zij door land en woning in voorschot, of wel door land of woning alleen.

Hoe meer boven geuite wenschen in vervulling komen, hoe gezonder de oeconomische basis van het eiland zal zijn. Twijfel in het welslagen is bijna uitgesloten, als men let op het succes op de naburige Engelsche Antillen; maar.... daar werkt niet alleen parlement en regeering samen, doch ook het particulier initiatief van Engelschen durf. Indirect doet Nederland wel genoeg voor het eiland; wij vullen niet alleen geregeld het tekort der bestuurskosten aan, wij heropenen ook de dichtgegroeide wegen, de volgeworpen putten; mocht een nieuwe steiger te kort blijken, wij verlengen hem, wij verleenen landbouwcrediet, veel goedkooper dan de Engelschen, wij breiden het domein uit, ten einde tegen billijke voorwaarden terrein te verschaffen aan hen, die het anders niet goedschiks kunnen krijgen; een onderwijzer met akte landbouw zenden wij uit en wij bekostigen proefaanplantingen. Regeering en Volksvertegenwoordiging doen dus inderdaad veel, en de behandeling der Curaçaosche begrooting, zooals deze tegenwoordig geschiedt, steekt gunstig af bij die, toen zij in een vloek en een zucht ten einde gebracht werd. Maar is het eigenlijk niet ergerlijk dat Nederlandsch St. Martin katoen verbouwt en verscheept buiten onze handels- en nijverheidswereld om? Toch deden planters van dit eiland moeite, hier in ons land geld te krijgen om de begonnen katoencultuur uit te breiden. Op de Engelsche Antillen steunt het katoenbedrijf op het „Imperial Departiment of Agriculture" en de „Cotton Industry Aid Act", en ook op de daadwerkelijke hulp van Engelsche nijverheidsmannen — op onze Antillen kan men wel rekenen op de toewijding van het jeugdig Departement van Landbouw in W.-Indië en ook op het landbouwcrediet, maar voor 't overige....... op niets.

Moge de belangstelling voor het eiland, door het bezoek van wijlen Prof. Suringar en Prof. Molengraaff in 1884 opgewekt, door dat van Prof. Went en de Ingenieurs Havelaar en Van Kol verlevendigd, door het Koloniaal Museum en de wetenschappelijke vereenigingen, die onlangs een botanicus uitzonden,

gaande gehouden, het schoone gevolg hebben, dat oud-Hollandsche ondernemingsgeest in „cattoenplanten goede winnige ziet", dat er een oeconoom kome, die voor Sint-Eustatius wordt, wat een industrieel als Scholten voor zijn landstreek werd. Die zal de gemeenschap voor weinig blanken en veel gekleurden meer gerieven, dan wijziging van het Regeeringsreglement, dat trouwens nu reeds aan het eiland zekere mate van zelfstandigheid wil waarborgen. Een herstellende zieke moet aan de hand van een pleegzuster het loopen weder leeren, kan niet op eigen beenen staan..... en St. Eustatius *is* verzwakt, steeds meer en meer.

Het genot eener gemeentelijke vrijheid en van een plaatselijk patriarchaal bestuur, overeenkomstig vroegere overleveringen en oude herkomsten! Voor onze ooren klinkt het als een onafwijsbare eisch. Doch dan verliest men uit het oog, dat een samenleving als die van St. Eustatius bestaat uit meerendeels verarmde blanken, die niet bij machte zijn eigen grond productief te maken, en uit eene overgroote meerderheid van lieden, die goed noch geld hebben en – daarenboven niet blank zijn. Want de gelijkheid van blank en zwart is slechts een wettelijk voorgeschrevene, maar geen werkelijke. Er is geen verschil, dat zich in alle uitingen van het maatschappelijke leven zóó openbaart. „Zeer moeilijk bleek het iemand capable voor fiscaal te vinden, daar ieder broeder of neef was en..... men deed wat men wilde en de inwoonders..... schiepen zich privilegies naar hun convenienties en op den minsten tegenstand ontstonden samenrottingen en cabalen. Met een pol pons kon men gedaan krijgen, wat men wilde". Deze schets, anderhalve eeuw geleden door een Commandeur geschreven, die ook de Cie te Curaçao met eere diende, herhaalde in 1817 Gouverneur de Veer in zijn klacht, dat hij tegenstand ondervond, zoo spoedig er voor 't algemeen belang iets afgestaan moest worden. Generaal van den Bosch, door Koning Willem I als Commissaris-Generaal in 1828 uitgezonden om het moederland van den vooral destijds hoogst bezwarenden last tot instandhouding der administratie, ook van de kolonie St.-Eustatius, te ontheffen, en tevens haar zooveel mogelijk uit haar verval op te heffen, werd het slachtoffer van een stel sluwe personen, welke zich te allen tijde tot sprekers en volksleiders opwierpen — van een paar „kooplieden" die kaperhandel dreven, en schafte de rechten op den invoer af, maar belastte o.m. de vaste goederen. Den kaperhandel werd door Engeland alras de kop ingedrukt en dus verliep ook de winst en het aanzien dier kooplieden. Maar commandeur en gemeenteraad, gebruik makende van de bevoegdheid om zoodanige veranderingen vast te stellen als geoordeeld mocht worden „met de plaatselijke omstandigheden en het welzijn der ingezetenen overeen te stemmen", veranderden de belastingregeling zoodanig, „dat zij strookte met de wenschen van de eigenaars der suikerplantages, hypotheekhouders en zekere kooplieden": het vee der suikerplantages b.v. kwam geheel en al vrij; dat der veeplantages niet; en den winkelier kon men toevoegen: neem uwe goederen uit ons pakhuis en wij zullen uw patent verminderen, doch gaat ge er toe over, die van buiten te ontbieden, dan reken er op, dat uw patent verhoogd wordt. Toen ontvluchting der slaven naar St.-Kitts (1840) de 9 suikerplanters en 2 à 3 hypotheekhouders benadeelde, werd de haven voor de Engelsche smokkelvaartuigen gesloten, ofschoon die — in de lijst van dien tijd bezien — ten geoorloofden voordeele strekte van allen, die geen landbouwer waren. Het bestuur, later op minder vrijzinnige leest geschoeid, kortwiekte de oligarchen. Zou er echter veel toe noodig zijn om oligarchische neigingen en practijken te doen herleven? Telkens weer bewijst de koloniale geschiedenis, dat het gekleurde ras en ook de onderliggende creool alleen

veilig is in de hoede van het moederland, en onafhankelijk dient te blijven van plaatselijke invloeden. Dat „home rule" voor een nederzetting van weinig blanken en veel gekleurden, voor de meerderheid der inwoners niet beteekent het genot van gemeentelijke vrijheid, doch wel: onttrekking aan het welmeenen der Hooge Regeering.

De derde voordracht, op 19 September 1907, werd gehouden door den heer W. L. Bosschart, Consul-Generaal der Nederlanden voor Australië („Commonwealth") en Nieuw-Zeeland, over:

„LAND, VOLK EN VOORTBRENGSELEN VAN AUSTRALIË".

Wij laten hier aangaande deze voordracht, die meer bedoeld was als causerie bij een zeer groot aantal fraaie lichtbeelden, slechts eenige algemeene gegevens volgen.

1. *Algemeene opmerkingen.* De *geschiedenis* van Nieuw-Holland en de geographische gesteldheid zijn te goed in Oud-Holland bekend, dan dat ik er dezen avond bij zou behoeven stil te staan. Hetzelfde geldt van Nieuw-Zeeland en Tasmania, welke namen steeds aangenaam zullen klinken in de ooren van ons volk, het volk dat overal in de wereld zijn stempel heeft afgedrukt.

Mijn doel is dan ook, wegens den beperkten tijd slechts eenige mededeelingen te doen, in verband met de verschillende lichtbeelden, en wel wat betreft het land, de bevolking en voortbrengselen; en u daarbij te geven de jongste cijfers der officiëele statistiek.

Allen, die meer wenschen te weten, moet ik beleefd verwijzen naar de verschillende rapporten van het Nederlandsch consulaat-generaal te Melbourne, terwijl ik mij verder gaarne bereid verklaar, meerdere inlichtingen op verzoek te verstrekken.

Het hoofddoel van mijne lezing is, vóór mijn aanstaand vertrek naar Australië, nog eens uitdrukkelijk uwe aandacht te vestigen op dat werelddeel, dat die ten zeerste verdient, en niet alleen van toeristen, maar vooral van den wakkeren industriëel en handelsman. Hun roep ik, ook van deze plaats, krachtig toe: Bezoek de betrokken landen, bestudeer de plaatselijke behoeften, stel ijverige, solide agenten aan voor de voortdurende behartiging uwer belangen, en steun die agenten zoo goed mogelijk, door hen, waar noodig, in staat te stellen afdoende reclame voor uwe artikelen te maken.

Hebt niet alleen het oog op ons *tegenwoordig* handelsverkeer met Australië, maar bedenkt, dat de bevolking, zooals die thans reeds is, laat staan gaandeweg zal worden, een *ontzaglijk* handelsverkeer mogelijk maakt. Vergelijkt de cijfers van invoer en ziet, wèlk klein aandeel wij daarin hebben en dan zult gij de klachten begrijpen, die ik zoo vaak slaak in mijne ambtelijke berichten. Gij zult dan met mij wenschen, dat ons aandeel nog veel meer moge toenemen dan het — al is het verblijdend — reeds heeft gedaan. Ik constateer goeden vooruitgang, maar zie den weg tot grooteren vooruitgang open.

Billijke concurreerende vrachten en geregelde verbinding blijven noodig en die kunnen duurzaam slechts bij *nationale* lijnen worden bedongen. Om zulke concurreerende vrachten te verzekeren voor *eigen* producten-vervoer, subsidieert Victoria eene lijn op Java. Zullen wij blind zijn voor die teekenen? Wat dunkt u van een bericht als dit, door mij eenige weken geleden in een der Nederlandsche bladen gelezen, als volgt luidende:

„Een commissie, ingesteld voor een onderzoek naar de werking van den scheepvaartring te Singapore, beschuldigt dezen na gedanen arbeid de prijzen

enorm in de hoogte te hebben gedreven, zoodat de uitvoer uit de haven gedurende de laatste 10 jaar met 4.000.000 pikols verminderd is, en dat voor Engelsche artikelen hooger vracht moet worden betaald dan voor b.v. Amerikaansche enz."

Hoe kan Nederlandsch-Indië den uitvoer naar Australië flink uitbreiden, tenzij het met Singapore en Colombo concurreerende vrachten krijge? Zullen de Soekaboemi-theeplanters tevergeefs blijven klagen, en zullen Makasar en de Molukken en het verder oostelijk deel van den Ned.-Indischen Archipel van de noodige concurreerende geregelde verbinding verstoken blijven? — Wat baat het hun, of Australië al maatregelen heeft getroffen, om de *eigen* producten in onze koloniën te kunnen afzetten, als *wij* ons van het Australisch gebied laten weren door te hooge vrachten van vreemde lijnen voor onze Ned.-Indische producten. Nationale geregelde verbindingen, met concurreerende billijke vrachten, dàt blijve daarom onze leuze!

Maar dan nog, hebben wij in Australië de vestiging noodig van solide, flinke Nederlandsche resp. Ned.-Indische huizen! Waarlijk, het werelddeel is groot genoeg en er is aanleiding te over! De vreemde huizen zijn er niet te tellen, maar die van het groote Ned.-Indische Rijk of van Nederland, waar zijn die in Australië? Fabrikanten en kooplieden, zendt uwe zonen naar Australië en Nieuw-Zeeland en gij zult zien, dat een paar jaren werkzaam verblijf daar aan den afzet uwer artikelen ten zeerste ten goede zal komen. En ook voor den toerist is het bezoek loonend. Gij allen, die belang hebt bij verlevendiging van het toeristenverkeer met Nederland, zoudt nog heel wat kunnen doen om de aandacht van het reizend Australisch publiek op ons merkwaardig, mooi land te vestigen, opdat dit een rechtmatig deel moge trekken van het groote aantal reizigers, dat van Australië uit, Engeland, Duitschland en België bezoekt, maar Holland, op weg naar Duitschland, doorvliegt, omdat het niet weet, wat het biedt! Die paar Australiërs, welke ik hierheen bracht en die ten hoogste met hun bezoek waren ingenomen, gaven mij de juistheid mijner zienswijze toe. Wat ik ten aanzien van Java schreef, op blz. 19/20 van het 3de jaarverslag der Ned. Kamer van Koophandel voor Australië, geldt ook voor Nederland. Ik hoop, dat uwe vereeniging ter bevordering van het vreemdelingenverkeer mij ook verder zal willen steunen, om bijv. door goede platen meer de aandacht in Australië op het schoone en goede van Nederland te vestigen, want de van Engeland uit geïmporteerde plaatjes met jongens op klompen en in bontkleurige gelapte broeken, schijnen mij niet het juiste middel te zijn.

Ik ga nu over tot de behandeling der verschillende staten van Australië en Nieuw-Zeeland.

Victoria, de zuidelijkste staat op het vasteland van Australië, is als het ware de tuin-staat daarvan! Het klimaat is er uitstekend, de winters zijn er zacht, zoodat ijs of sneeuw niet worden gezien, behalve op de bergtoppen. Des zomers kan de hitte soms groot zijn, maar zij duurt gewoonlijk slechts eenige dagen en daar het dan zeer droog is, heeft men er weinig last van, want zij is niet drukkend. De zuidelijke winden, die daarop volgen, houden den mensch veerkrachtig, — eene gezonde, frissche gelaatskleur komt bij de bewoners van Victoria veelvuldig voor. Door de vele lichaamsbeweging en sport in de open lucht, — waaraan de dames niet minder deel nemen dan de heeren — zijn groote gestalten en flinke lichaamsbouw vaak ook bij de dames waar tè nemen. Victoria heeft een vroolijk, openhartig, gul menschenslag, dat houdt van leven en te laten leven. Dit geldt van alle Australiërs en Nieuw-Zeelanders. Hartelijk-

heid en vrijheidszin weren bij hen alle overdrijving van etikette, zoodat iedereen, die hen begrijpt in hun democratisch wezen, zich bij hen gelukkig kan voelen onder den zonnigen hemel.

In Victoria kan vrijwel alles groeien. De granen en wol van Victoria zijn overbekend. De productie van Victoria bedroeg in 1905 van:

Tarwe	23.417.670	bushels	=	£		3.366.290
Haver	7.232.425	"	=	"		678.040
Gerst	1.062.139	"	=	"		182.828
Maïs	641.116	"	=	"		88.167
Aardappelen	115.352	ton	=	"		597.426
Hooi	864.177	"	=	"		1.641.936
Wijn	1.726.444	gallons	=	"		86.322
Wol	75.738.303	lbs.	=	"		3.313.550
Boter	57.606.821	"	=	"		2.496.580
Gecondens. melk	232.310	gallons	=	"		40.654
Kaas	4.297.350	lbs.	=	"		102.563
Gewone rozijnen	2.622.920	"	=	"		43.715
Sultana's	2.190.320	"	=	"	£ 427.000	45.631
Krenten	717.156	"	=	"		11.952
Vruchten	—		=	"		369.500
Paarden	13.559	stuks	=	"		176.267
Rundvee	308.008	"	=	"		2.064.000
Schapen	2.910.457	"	=	"		1.599.800
Varkens	232.379	"	=	"		331.140

De veestapel in 1905 bestond uit:

385.513 paarden.
649.100 melkkoeien.
1.088.590 ander rundvee.
11.455.115 schapen.
273.682 varkens.

De productie van fijn goud beliep in 1905: 746.166 oz. ter waarde van £ 3.173.744.

Steenkool	155.185 ton = £	79.060
Timmerhout	"	142.905
Looischors	"	63.820
Gevogelte	"	1.491.550
Konijnen, hazen en ander wild	"	183.560
Visch	"	69.034
Honig en bijenwas	"	16.206

De totale productie in Victoria vertegenwoordigde in 1905 eene waarde van £ 33.935.611 of £ 2.283.578 meer dan in 1904.

De waarde van de uitvoeren bedroeg in 1905:

Goud en specie	£	1.999.297	
Koopmansgoederen	"	20.759.531	(w.o. £ 5.420.259 aan wol).
Totaal	£	22.758.828	

De waarde van de invoeren bedroeg in 1905: totaal £ 22.337.886.

De tonnemaat der in 1905 ingeklaarde schepen bedroeg in 1905: 3.989.903 ton totaal en der uitgeklaarde schepen: 3.859.098 ton totaal.

De bevolking van Victoria bedroeg in 1905: 1.218.571, waaronder 515.350 personen in Melbourne. In 1901 waren in Victoria slechts: 163 inboorlingen

(mannen), 108 inboorlingen (vrouwen), 6.740 Chineezen (mannen) en 609 Chineezen (vrouwen). De oppervlakte van Victoria is 87.844 sq. miles.

De deposito's in de spaarbanken bedroegen in 1906: totaal £ 11.764.179, van 466.752 personen.

De „State-revenue" van Victoria beliep in 1905/6: £ 7.793.981 en de „State-expenditure" £ 7.093.453, welke cijfers de aandacht verdienen.

De „Commonwealth-revenue" in den Staat van Victoria beliep over het tijdstip 1905/6. . . . . £ 3.292.202
en de „-expenditure" bedroeg „ 1.197.935
latende een saldo van. . . . . £ 2.094.267

De „net burden of public debt" was op 30 Juni 1906 als volgt:

Loans outstanding 30th June 1906		£ 53.079.801
covered by		
Earnings of reproductive works (1905/6) . .	£ 48.903.690	
Accumulated sinking funds etc.	„ 938.010	
		£ 49.841.700
Net burden 30th June 1906		£ 3.238.101
Burden per head of population . . . . :		£ 2.12.10

New-South-Wales is, zooals bekend, de oudste of moederstaat van Australië. De hoofdstad Sydney is eene der prachtigst gelegen steden der wereld. Het klimaat is er heerlijk en zacht, zoodat het eene der gezondste is. De „blue mountains", 40 mijlen ten westen van Sydney, met de „caves", zijn welbekend. De berg Kosciusko is 7176 ft. hoog, dus de hoogste in Australië, en maakt in zijn sneeuwdos een eigenaardigen indruk te midden van het omringende landschap. De „Hawkesbury" is, als het ware, de Rijn van Australië. De havens van Sydney zijn, in verschillende opzichten, van buitengewone schoonheid. New-South-Wales kan bijna alles voortbrengen, wegens de groote verscheidenheid van bodem en klimaat. Op de groote vlakten grazen tallooze kudden van merino-schapen, die ongeveer 45 millioen tellen en in 1905 voor uitvoer eene hoeveelheid wol opleverden, ter waarde van £ 13.446.260. Paarden en rundvee worden er ook gefokt, maar vooral paarden, die voor een groot deel naar Indië, Japan en andere landen gaan.

In 1906 beliep de opbrengst van landbouwproducten ongeveer £ 7.000.000 en van zuivelproducten £ 3.350.000, makende met die van diverse andere industrieën totaal £ 51.500.000.

New-South-Wales is rijk aan mineralen. Naar schatting zijn er (115¼ milliard) 115.346.000.000 ton kolen verkrijgbaar in de mijnen. De productie in 1906 beliep £ 2.337.227. De zilverloodmijnen van New-South-Wales exporteerden in 1906 eene waarde van £ 3.156.863 of £ 438.999 meer dan in het voorafgaande jaar. Dat de wereldberoemde Broken Hill-mijnen onder de leiding staan van een bekend Nederlandsch ingenieur, kan ons nationaal gevoel streelen. Aan goud wordt in New-South-Wales iets meer dan £ 1.000.000 per jaar gewonnen. De productie van koper bedroeg in 1906: £ 789.527, en van tin: £ 255.744. IJzererts komt op groote schaal voor 100 mijlen ten westen van Sydney. De totale minerale productie in 1906 beliep £ 8.169.624. Een aanzienlijke uitvoer vindt plaats van „hardwoods" uit New-South-Wales, dat als straatplaveisel voor geen ander hout onderdoet. Het hout dient ook voor spoorwegliggers, terwijl New-South-Wales-„turpentine"-palen voor werven of pieren zóó deugdelijk zijn bevonden, dat zij, na 30 jaren dienst in het water te hebben gedaan, opnieuw zijn gebruikt bij nieuwe bouwwerken!

Het New-South-Wales „hardwood" — ironbark, grey gum, tallow wood, grey box, brush box, black butt, spotted gum, red mahogany, woolly butt, blue

4

gum en turpentine, — valt op door de groote afmeting van de balken, daaruit verkrijgbaar en wegens de duurzaamheid van het hout. Ironbark-dwarsbalken voor gebouwen zijn buitendien bijna tegen vuur bestand. Daar de groote steenkoolvelden van New-South-Wales dicht bij prachtige zeehavens liggen, is er alle kans, dat daar een groot industrieel centrum zal komen, te meer daar het benoodigde ijzererts er ook is.

De tonnenmaat der in 1905 in New-South-Wales ingeklaarde schepen bedroeg: 4.697.511 ton en der uitgeklaarde schepen: 4.684.108 ton. De totaal uitvoer: £ 36.757.002. De totaal invoer: £ 29.424.008.

De bevolking van New-South-Wales bedroeg in 1905: 1.491.763 zielen, op eene oppervlakte van 310.700 sq. miles. De bevolking van Sydney was 529.600 zielen groot op 31 December 1905, tegen 515.350 in Melbourne.

In 1901 waren in New-South-Wales slechts: 2.451 inboorlingen (mannen) en 1.836 inboorlingen (vrouwen), benevens: 10.590 Chineezen (mannen) en 673 Chineezen (vrouwen).

De deposito's in de spaarbanken beliepen op 30 Juni 1905: £ 13.498.252 van 355.714 personen.

De „State-revenue" van New-South-Wales bedroeg in 1905: £ 11.336.918 en de „State-expenditure": £ 11.195.075.

Queensland. De groote noord-oostelijke staat op het vasteland heeft eene oppervlakte van 668.497 square miles. De bevolking telde 31 December 1905 slechts 528.048 zielen, en die van de hoofdstad Brisbane 129.736.

Er waren buitendien in 1901: 13.000 inboorlingen (mannen) en 12.137 vrouwen, alsmede 8783 Chineezen (mannen) en 530 vrouwen.

Tallooze bronnen van welvaart zijn onbekend ook nog in dezen staat, en de opening van die bronnen wacht op de vermeerdering der bevolking. Niettemin heeft de kleine bevolking ook in Queensland reeds wonderen gewrocht, want de uitvoeren vertegenwoordigden in 1905 eene totale waarde van £ 11.939.594 en de invoeren eene waarde van £ 6.699.345.

De 3 hoofdproducten van Queensland zijn wol, goud en suiker. De totale uitvoer van wol bedroeg in 1905 eene waarde van £ 2.649.751; van goud £ 2.638.044; van suiker £ 1.448.845; van vleesch en vleesch-extract £ 842.693; van huiden en vellen £ 430.455; van talk £ 202.298; van timmerhout £ 107.501; van parelschelpen £ 90.769.

Het klimaat van een aanzienlijk deel van Zuid-Queensland gelijkt op dat van Madeira, en ofschoon het soms buitengewoon warm is, komen er niet de heete winden voor. De zomerhitte wordt getemperd door de zeebries en zware regens. Het winterseizoen is warm, droog en aangenaam. De veestapel bestond in 1905/6 uit: 430.565 paarden, 2.963.695 runderen en 12.535.231 schapen.

De tonnemaat der in 1905 ingeklaarde schepen bedroeg in 1905: 1.067.741 ton totaal en der uitgeklaarde schepen: 1.062.566 ton totaal.

South-Australia is 903.690 sq. miles groot en heeft eene bevolking van 374.398 zielen, en in het „Northern territory" van 3.810, dus totaal 378.208, (alzoo een zéér gering cijfer), op 31 December 1905. Daarvan wonen te Adelaide 173.235 personen. Verder waren er in 1901: 14.076 inboorlingen (mannen) en 12.357 inboorlingen (vrouwen), benevens 3280 Chineezen (mannen) en 175 vrouwen. Voor de nauwkeurigheid van het cijfer der inboorlingen sta ik niet in, omdat de wilden in het noorden natuurlijk niet daaronder kunnen vallen. In het noorden van Australië is het verblijf, wegens die wilden, ten hoogste onveilig; maar naar gelang het blanke ras meer Australië bedekt, zal ook daar de overal elders heerschende veiligheid komen.

Het klimaat van South-Australia is een van de gezondste klimaten der wereld. De gematigde zone van het zuidelijke deel komt zeer overeen met het klimaat van Italië, terwijl in het noordelijke gedeelte tropische warmten heerschen. Niettegenstaande de uitersten van hitte en koude, n.l. van 100° in de schaduw tot op 40 of 50°, is het weder verrukkelijk, en in den zomer, bij de grootste hitte, is de lucht gewoonlijk helder en droog, zoodat eene temperatuur van 110° in de schaduw lang niet zoo drukkend is in Australië als 90° in een vochtiger klimaat elders. December, Januari en Februari zijn de heetste maanden van het jaar. November en Maart zijn ook heet, maar de nachten zijn koeler en de hitte is zelden van langen duur.

Na Maart daalt de temperatuur snel. Het weder in April en Mei is prachtig. De koudste maanden zijn Juni, Juli en Augustus, doch niet zóó koud, dat het vee gestald of kunstmatig gevoed moet worden. De gemiddelde temperatuur is 53, 51 en 54° in gemelde drie maanden. De gemiddelde in de zomermaanden (Dec., Jan. en Febr.) 71, 74 en 74°. De buitengewone droogheid der lucht maakt de hitte zeer dragelijk en gezond. Vruchten en granen gedijen welig. In het binnenland, waar de hitte des daags het grootst is, zijn de nachten heerlijk. Over het algemeen is het zeer gezond in Australië.

Wol en tarwe zijn de twee grootste stapelproducten In 1902 bedroeg de productie van wol £ 1.061.809; van broodstoffen £ 1.229.212; van wijn £ 124.916; van koper £ 430.712; de totale waarde der mineralen-productie bedroeg £ 498.325. In 1902 waren aanwezig 5.012.216 schapen; 225.256 runderen en 165.303 paarden. De totale invoeren bedroegen in 1905: £ 8.439.609 en de uitvoeren £ 9.490.667, daaronder waren £ 1.668.214 uitvoer van wol.

De tonnemaat der in 1905 ingeklaarde schepen bedroeg: 2.625.997 en der uitgeklaarde 2.632.233 ton.

Western-Australia. Deze staat heeft een oppervlakte van 975.920 square miles of 624.588.800 acres. De bevolking bedraagt slechts 262.512 zielen, en die van de hoofdstad Perth 52.300 op 31 December 1905.

Er waren in 1901: 2933 inboorlingen (mannen), 2328 inboorlingen (vrouwen), 1526 Chineezen (mannen), 43 Chineezen (vrouwen).

Of alle inboorlingen in het noorden en centrum ingeschreven zijn, meen ik te moeten betwijfelen.

De groote verscheidenheid van klimaat en grond maakt de productie mogelijk van bijna alle vruchten, bloemen, groenten en granen van tropische, semi-tropische, of gematigde klimaten. Het zuid-westelijk deel van den staat bevat het meest gematigde klimaat en heeft een goeden regenval. De gemiddelde jaarlijksche temperatuur is daar 63° F. De oppervlakte van dit door den oceaan bespoelde gebied is bijna 80.000 square miles. De hoogste temperatuur in de schaduw te Perth was 116° op 25 Januari 1878.

In 1904 was de gemiddelde maximum-dagtemperatuur in Januari (de heetste maand) te Perth 89°. De gemiddelde jaarlijksche regenval te Perth is 33 inches en verder zuidelijk 40 inches. In 1904 was de gemiddelde maximum-dagtemperatuur te Perth in Juli (de koudste maand) 61° en de gemiddelde minimum 's nachts 47°. De thermometer in de schaduw daalt zelden beneden vriespunt. Naar het noorden neemt de hitte zeer toe. Het Kimberley-district, dat hoofdzakelijk gebruikt wordt voor rundvee-, schapen- en paarden-fokstations, in het verre noorden, heeft een gemiddelden jaarlijkschen regenval van 20—27 inches. De goudproductie bedroeg in 1906: £ 6.380.902, de productie van tarwe 2.308.305 bushels, van wijn 208.911 gallons. De uitvoer van timmerhout beliep in 1905: £ 689.960, van wol 17.383.088 lbs., van parels en schelpen £ 266.832, van huiden en vellen £ 168.280, van malletschors £ 154.087, van sandelhout £ 38,817, van koper £ 65,251, van tin £ 76.779.

De totaal uitvoeren in 1905: £ 9.871.219.
De invoeren van voedingstoffen in 1905: £ 1.564.828.
De totaal invoeren £ 6.481.309.
De veestapel bestond in 1905 uit: 97.397 paarden, 631.825 rundvee, 3.120.703 schapen, 74.567 varkens, 21,139 geiten. De tonnemaat der in 1905 in- en uitgeklaarde schepen: 3.667.483 tons. De deposito's in de spaarbanken in 1906: £ 2.316.161.

Tasmania, de tuin-eiland-staat van Australië, heeft eene oppervlakte van 26.215 square miles, dus is bijna zoo groot als Ierland. Zooals bekend, heet het eiland naar onzen vermaarden Abel Tasman, die het in 1642 ontdekte. De bevolking was op 31 December 1905 182.000 zielen groot, en daarvan woonden in de hoofdstad Hobart 34.489. Inboorlingen zijn er niet meer, wel een klein aantal Chineezen, 536 mannen.

Het klimaat is zeer gezond en versterkend. De winters zijn koud met regen en vorst en nu en dan sneeuw, maar het is er veel warmer dan in Engeland en meestal is er heldere zonneschijn. De zomers, ofschoon vrij wat warmer dan in Engeland, zijn niet zoo heet als elders in Australië, en de lucht is droog en zelden drukkend. Hobart ligt schilderachtig aan den voet van Mount Wellington, die meer dan 4000 voet hoog is. Bodem en klimaat leenen zich voor de teelt van alle Europeesche granen, vruchten, boomen en planten. Goede oogsten worden verkregen van tarwe, haver, gerst, erwten en hop. Ook aardappelen, rapen, wortelen en uien groeien er goed, en dit geldt ook van appelen, peren, pruimen, perziken, abrikozen, aardbeien, frambozen, aalbessen en kruisbessen. Er zijn groote jamfabrieken, ook vruchtenpulp wordt er gemaakt en uitgevoerd.

In 1904—5 bedroeg de waarde der productie van:

Aardappelen	£ 525.097
Appelen	„ 217.428
Peren	„ 18.720
Andere tuin- en boomgaardproducten	„ 42.140
Hop	„ 56.980
Tarwe	„ 138.767
Haver	„ 117.882
Gerst	„ 23.764
Andere granen	„ 58.892

De totale waarde van de landbouwproductie was £ 1.499.085.

De productie in 1904—5 was van:

Melk, boter en kaas	—	Stuks.	£	502.300
Runderen	151.976	„	„	282.546
Schapen	1.557.460	„	„	145.918
Varkens	77.943	„	„	116.865
Paarden	36.565	„	„	29.248
Wol, voor export en plaatselijke behoeften	—	„	„	343.452
Exportvee	—	„	„	30.000
Vleesch-export	—	„	„	2.660
Totaal			£	1.452.989

Tasmania bezit bijna elk bekend mineraal en metaal. Toch is het mijnwezen er, als het ware, nog in zijn kindsheid.

Gedurende de jaren 1880 tot en met 1904 werd verkregen aan:

Goud	1.331.758 oz.	=	£ 5.185.721
Zilver-lood-erts	352.115 tons	=	„ 2.775.473
Kool	828.370 „	=	„ 710.952
Tin	76.708 „	=	„ 7.167.564
Koper	66.752 „	=	„ 4.903.081
Kopererts	23.840 „	=	„ 299.932
IJzererts	27.282 „	=	„ 19.251
Asbest	374 „	=	„ 521
Wolfram	73 „	=	„ 3.304
Andere mineralen	— „	=	„ 32.003
Totaal			£ 21.097.802

Wat timmerhout betreft, zoo bedroeg de waarde van het gedurende 1905 uitgevoerde hout bijna £ 100.000. Gedurende 1906 werd nog aanmerkelijk meer geëxporteerd. Er zijn ongeveer 90 zaagmolens. De meeste molens zijn in het zuidelijk deel van Tasmania, waar van het hout grootere hoeveelheden aanwezig zijn en van betere qualiteit. Veel hout wordt ook gebruikt voor de vervaardiging van exportkisten voor vruchten en jams.

De totale waarde van alle uitvoeren bedroeg in 1905 £ 3.711.616, en van de invoeren £ 2.651.754.

De tonnemaat der in 1905 ingeklaarde schepen bedroeg totaal 1.056.256 en der uitgeklaarde 1.063.153 ton.

New-Zealand werd eveneens, zooals bekend, door onze Abel Tasman ontdekt, op 13 December 1642. Het is bergachtig in vele districten, maar heeft niettemin groote vlakten, zoowel op het noordelijke als middel eiland. Het Nord Island is zeer vulcanisch en bevat de bekende warme bronnen. Het Middle Island heeft hooge bergen (de hoogste (Mount Cook) is 12.349 feet hoog), en prachtige gletschers, alsmede diepe sonds of fjorden aan de westkust. Gezaaid gras is bijna overal te vinden en ook veel natuurgras. De groote uitgestrektheid van goed grasland heeft de kolonie gemaakt tot een groot wol-, vleesch- en zuivel-produceerend land. De overvloed van water en de hoeveelheid van timmerhout zijn verdere natuurlijke voordeelen. De landbouwproducten spreken voor zich zelven. Buitendien is New-Zealand een mijnland. Groote steenkoolbeddingen komen vooral voor op de westkust van Middle Island. Goud wordt op beide eilanden aangetroffen en tot op heden is daarvan meer dan £ 67 millioen verkregen.

Eigenlijk New-Zealand heeft eene oppervlakte van 103.658 square miles, en met de verschillende daarbij behoorende eilanden van 104.750 square miles. Het klimaat gelijkt op dat van Italië. In 1905 was de gemiddelde temperatuur van North-Island 55° F. en van South-Island 51° F. In 1905 regende het 168 dagen op North-Island en 161 dagen op South-Island; de regenval was gemiddeld 49,34 inches in North-Island en 47,9 op South-Island.

De bevolking was in 1905 936.431 zielen groot, waaronder 47.835 Maori's. Wellington telt ± 49.344 inwoners. De productie van New-Zealand bestond o.a. uit:

Tarwe	6.798.934	bushels	in	seizoen	1905—6
Haver	12.707.982	„	„	„	„
Gerst	1.024.045	„	„	„	„
Maïs	633.212	„	„	„	„
Erwten	394.903	„	„	„	„
Ryegraszaad	987.243	„	„	„	„

Cocksfootgraszaad.	8.783.571	lbs.	in seizoen 1905—6
Aardappelen	123.402	ton	„ „ „

New-Zealand bezit thans een veestapel, bestaande uit:

20.030.886 schapen,
1.810.936 rundvee,
517.720 melkkoeien,
326.966 paarden en muilezels,
249.727 varkens.

De productie van steenkool beliep in 1905 totaal 1.585.756 ton, van goud tot 31 Dec. 1905 £ 67.230.548.

De waarde van de totale productie bedroeg in 1904—5 £ 31.001.100.

New-Zealand's totaal export van voortbrengselen en fabrikaten gedurende het op 31 Maart 1906 geëindigd jaar beliep £ 16.109.735.

Voor rekening kwamen van:

Wol	£	6.028.093	
Graan	„	294.574	(in 1905)
N.Z. Vlas (Phormium tenax). .	„	696.467	„
Boter	„	1.696.493	seizoen 1905—6
Kaas.	„	376.098	„ „
Bevroren vleesch	„	2.694.432	in 1905
Konijnenvellen	„	66.983	„
Schapenvellen en vachten . . .	„	500.744	„
Talk.	„	347.888	„
Goud	oz.	520.486	oz. = £ 2.093.936
Kauri gom.	£	561.444	

New-Zealands invoeren in 1905 hadden eene totale waarde van £ 12.828.857.

De tonnenmaat der in 1905 ingeklaarde schepen bedroeg totaal 1.139.410 ton en der uitgeklaarde schepen totaal 1.141.552 ton.

De deposito's in de spaarbanken beliepen einde 1905 £ 9.773.954 van 316.376 inleggers.

Verzekeringen van kracht bij het Government Life Insurance Department aan het einde van 1905: 45.137 polissen, met £ 11.725.977 sums assured and bonuses.

Ouderdomspensioen op 31 Maart 1905: 11.770 pensioenen, tot een totaal bedrag van £ 199.081.

De vierde voordracht, op 21 November 1907, werd gehouden door den heer Dr. A. Pulle, Lector aan de Rijks-Universiteit te Utrecht, over:

„De plantengroei van Suriname".

Spr. begint met erop te wijzen, dat indien de kolonie Suriname bij de Nederlanders, bepaaldelijk in de volksklasse, weleens een slechten naam heeft, zulks geheel onverdiend is. Het is ook volstrekt niet altijd de heerschende meening geweest. De stemming van het moederland ten opzichte van de kolonie heeft in den loop der tijden nogal eens veranderingen ondergaan en geen wonder, want naast tijdperken van grooten bloei heeft Suriname ook perioden van diep verval gekend. In het kort schetst spr. den invloed, dien de af-

schaffing der slavernij op den ekonomischen toestand van het land uitgeoefend heeft: hoe daarna de groote vraag naar cacao op de Europeesche markt de kolonie uit haar verval is gaan opheffen, hoe de krulloten-ziekte echter al de schoone verwachtingen dreigde den bodem in te slaan, en hoe door de oprichting van een Inspectie van den landbouw in Suriname men thans uitzicht heeft op een afdoende bestrijding van die gevreesde ziekte. De aanleg van een spoorweg, de gouvernements bakovecultuur en de plannen voor een groote suikerfabriek, wettigen de verwachting dat Suriname thans weder een periode van bloei tegemoet gaat.

Behalve de regeeringszorg voor den ekonomischen toestand der kolonie, heeft men ook gemeend het land topografisch beter te moeten leeren kennen. Spr. noemt de groote bezwaren, die aan een grondig onderzoek van Nederlandsch Guyana verbonden waren, memoreert de hooge uitgaven, die dergelijke expedities met zich brengen en gewaagt met lof van de opofferingen, die in den laatsten tijd regeering en vooral ook particulieren zich getroost hebben om door een zestal expedities de kolonie zoowel topografisch als natuur-wetenschappelijk iets beter te leeren kennen. Deze expedities stelden spr. ook in de gelegenheid om het een en ander van nieuwe onderzoekingen aangaande Suriname's flora mede te deelen.

Nadat een korte karakteristiek van het land gegeven is, behandelt spr. de oekologische planten-formaties van Suriname. Daarbij werd eerst de mangrove-vegetatie besproken, en stond spr. langen tijd stil bij de behandeling van de eigenaardige aànpassingen, die de 3 soorten, waaruit de mangrove in Suriname bestaat, nl. *Rhizophora Mangle*, *Avicennia nitida* en *Laguncularia racemosa*, vertoonen. Spr. vermeldde hoe de steltwortels van Rhizophora het onderaardsche deel van den wortel in den modderigen en dus luchtarmen bodem van zuurstof voorzien door middel van luchtkanalen, die zoowel in het boven- als onderaardsche deel van den wortel voorkomen, en die door fijne openingen in het bovenaardsche deel met de buitenlucht in verbinding staan. De lucht, al bevindt die zich niet in den bodem, kan nu toch het groeiende deel van den wortel bereiken. Als tweede aanpassing wordt de „viviparie" besproken, het vermogen van de zaden om te kiemen terwijl zij nog aan den boom vastzitten. De zaden groeien dus buiten de vrucht uit, en vallen met hun wortel en een deel van hun stam ten slotte in den modderbodem, zoodat de plant zich verder kan ontwikkelen en de mogelijkheid uitgesloten is dat het zaad, door in den modder te vallen, verstikken zou in plaats van te gaan kiemen. Ten slotte wordt melding gemaakt van de leerachtige bladen dezer plant, die een aanpassing voorstellen aan den sterk zouthoudenden bodem, welke ondanks zijn groot watergehalte tòch een „physiologisch droog" substraat voorstelt. De eigenaardige ademwortels van Avicennia, die loodrecht uit den bodem te voorschijn komen, hebben dezelfde functie als de steltwortels van Rhizophora, n.l. het onderaardsche deel van den wortel van zuurstof te voorzien.

De mangrove neemt een vrij breeden strook langs de kust in beslag en zet zich ook langs de oevers der rivieren vrij ver landinwaarts voort en gaat vrij geleidelijk in het oerbosch over. Spr. vermeldt dat het oerwoud in Suriname meest op den bezoeker een anderen indruk maakt dan deze zich voorgesteld heeft; in plaats van een ondoordringbare massa struikgewas is daarentegen het bosch op de meeste plaatsen vrij gemakkelijk begaanbaar, en bestaat eigenlijk uit een groote massa boomstammen van alle denkbare dikte en lengte. De oorzaak daarvan is gelegen in een neiging van de planten om zooveel mogelijk het licht op te zoeken, zoodat vooral klimplanten in het bosch goede bestaansvoorwaarden vinden. De andere planten die er voor-

komen, zijn vooral schaduwplanten zooals varens en palmen. De klimplanten met haar houtigen stengel, de lianen, die een belangrijk bestanddeel van het oerwoud uitmaken, worden uitvoeriger besproken, en vervolgens melding gemaakt van de tweede groote groep van planten, de epiphyten, die in staat zijn hare zaden te doen kiemen en zich verder te ontwikkelen op de takken in de kruinen van de boomen, dus zoo dicht mogelijk bij het licht, zonder van den bodem afhankelijk te zijn. Deze epiphyten, waarvan er vooral (in tegenstelling met Europa) vele onder de hoogere planten worden aangetroffen, zijn alle gekenmerkt door het bezit van gemakkelijk verspreidbare zaden en door het feit dat zij inrichtingen bezitten om tijdperken van droogte — aan verdroging zijn zij, vooral doordat hare wortels niet in den grond dringen, meer blootgesteld dan gewone planten — te kunnen wèerstaan. Verschillende voorbeelden van Surinaamsche epiphyten werden genoemd, waarbij spr. vooral op de orchideeën de aandacht vestigde. Ook werd stilgestaan bij den bouw en de inrichting der merkwaardige plant *Tillandsia usneoides*, die geheel wortelloos is.

Vervolgens liet Dr. Pulle een aantal lichtbeelden zien van mangrove, lianen en epiphyten, en behandelde hij ten slotte, mede met de hulp van talrijke en bijzonder fraaie projecties, de verschillende vormen van het Surinaamsche oerwoud, de rivieren met haar stroomversnellingen en Podostemaceeën-vegetatie, de savanne enz. Grootendeels waren deze lantaarnbeelden vervaardigd naar opnamen der laatste expedities, genomen diep in het binnenland. Ook liet spr. lantaarnbeelden zien van merkwaardige boomen uit de kolonie, als de kakantrie, den rubberboom of Hevea, tamarinde, koningspalm en andere.

De vijfde voordracht, op 20 December 1907, werd gehouden door den heer Th. F. A. Delprat, Oud-Hoofdingenieur der Staats-Spoorwegen in Ned.-Indië, over:

„DE REIS VAN NEDERLAND NAAR JAVA".

Als inleiding schetste spreker het groote belang dat er voor Nederland gelegen is in een goede verbinding met onze koloniën, waar zulk een ruim arbeidsveld braak ligt voor energieke en kundige jongelieden, voor mannen van karakter en vasten wil, die hun krachten willen ten beste geven om het zoo uitgestrekte Indische gebied tot ontwikkeling te brengen, of roeping gevoelende om — de schoone carrière van ambtenaar B.B. kiezende — de talrijke volkstammen waardoor het bewoond wordt, te leiden.

Ook voor de koloniën is eene gemakkelijke verbinding met het moederland van het grootste belang, omdat daardoor de landbouwproducten op de wereldmarkt kunnen gebracht worden, en dus hun volle waarde krijgen, terwijl door een goede verbinding ook het denkbeeld verdwijnt dat de koloniën een ballingsoord vormen, waarheen slechts minderwaardige elementen verdienen gezonden te worden. Dat denkbeeld is gelukkig allengs vervangen door de overtuiging, dat Indië het land is waar nog prachtig werk te vinden is voor hen die zich sterk genoeg gevoelen om in den vreemde, in ieder geval buiten het kleine moederland, zich dat door plichtsbetrachting en arbeidskracht te scheppen. Om een denkbeeld te geven van de uitgestrektheid onzer Ned. Oost-Indische koloniën werd een kaart vertoond van Europa, waarop deze kolonie, op gelijke schaal geteekend, was geprojecteerd met Amsterdam en Kotta Radja als gemeenschappelijk punt elkaar bedekkend. Daaruit bleek dat alsdan Sumatra zich uitstrekt tot ten zuiden van Italië, Java reikt tot in Klein-Azië, Borneo en Celebes een gedeelte van Oostenrijk en Rusland

bedekken. De gemeenschap met onze koloniën wordt grootendeels bewerkstelligd door de vloot der twee Stoomvaartmaatschappijen: de Maatschappij Nederland en de Rotterdamsche Lloyd. Voortdurend is de noodzakelijkheid gebleken de capaciteit dier vloot te vergrooten, de ondervolgende cijfers, welke alleen betrekking hebben op de Maatschappij Nederland, geven hiervan een beeld; die voor de Rotterdamsche Lloyd zouden een ongeveer gelijk beeld geven.

Bruto tonneninhoud der schepen

1876	17.959	tonnen
1886	36.800	"
1896	49.900	"
1906	101.845	"

Verstrekte steenkolen in tonnen.

1876	27.691	tonnen
1886	70.088	"
1896	87.755	"
1906	141.217	"

Betaalde Suezkanaal-rechten.

1876	*f*	373.149
1886	"	689.968
1896	"	754.996
1906	"	1049.445

Gelegenheid tot vervoer van passagiers 1ste en 2de klasse zoowel heen als terug.

1876 650 couchetten 1ste klasse, 381 couchetten 2de klasse.
1906 1684 " " " 835 " " "

Eene schets werd gegeven van de afmetingen en de inrichtingen der schepen, het leven aan boord enz. Overgaande tot het beschrijven der plaatsen, welke op de reis werden aangedaan, kwam in de eerste plaats ter sprake eene vergelijking der handelsbeweging in de havens van Amsterdam, Rotterdam, Marseille en Genua.

In 1906 waren de respectieve bevolkingscijfers als volgt:

Amsterdam 564.000, Rotterdam 400,000, Marseille 522.000 en Genua 250.000.

In datzelfde jaar werden in Amsterdam ingeklaard 2373 zeeschepen, metende 3.000.000 ton bruto.

In Rotterdam werden in dat jaar ingeklaard 8570 zeeschepen, metende 41.239.459 tonnen, waaronder 191 zeilschepen, terwijl het aantal binnenschepen en Rijnschepen dat havengeld betaalde bedroeg 139.318 schepen met 22.513.537 ton kub. Meter inhoud.

De haven van Marseille werd dat jaar bezocht door 5952 stoomschepen en 2111 zeilschepen, metende resp. 7.626.486 tonnen en 348.120 tonnen, of te zamen 7.974.606 tonnen. Onder deze schepen waren 99 schepen varende onder Nederlandsche vlag.

In Genua werden ingeklaard 4228 stoomschepen en 2136 zeilschepen, metende resp. 6.522.520 tonnen en 272.270 tonnen of te zamen 6.794.520 tonnen, waaronder 115 schepen onder Nederlandsche vlag, metende 593.087 tonnen. Vervolgens gaf spreker eene beschrijving, door bijzonder fraaie lantarenplaten toegelicht, van de verschillende plaatsen en eilanden welke gepasseerd worden, als Elba, Stromboli en de overige Liparische eilanden, de straat van Messina, Port Said en het Suez kanaal. Van het laatste gaf hij een overzicht van de geschiedenis en een vergelijking met andere kanalen, waaruit bleek dat het Suez kanaal na de verbreeding een bodembreedte zal hebben van 45 Meter tegenover 50 Meter als de bodembreedte van het kanaal naar IJmuiden. De diepte van het Suez kanaal zal echter 10.50 Meter bedragen tegenover een diepte van 9.50 Meter van het IJmuiden kanaal.

Na eene korte beschrijving van Perim, Aden en Colombo werd eene schets gegeven van de haven van Sabang waar, zooals bekend is, sedert eenige jaren een kolenstation gevestigd is. In het jaar 1906 werd die haven bezocht door 453 schepen welke kolen kwamen innemen, waaronder 203 schepen onder Nederlandsche vlag. De kolenverstrekkingen waren als volgt:

in 1902	23.122	tonnen
1903	36.459	„
1904	76.974	„
1905	93.901	„
1906	130.242	„

in de eerste 9 maanden van 1907 waren reeds 120.000 tonnen verstrekt. Na Sabang werd ook geschetst en in lichtbeelden vertoond de Emma-haven bij Padang met de daar gebouwde laadinrichtingen voor de Ombilin kolen, en de haven van Tandjong Priok met droogdok en hangars.

De namiddag-voordracht, gehouden op 18 Mei 1907 ter gelegenheid der jaarlijksche vergadering van den Raad (zie hiervoren blz. 18), had ditmaal een bijzonder feestelijk karakter, daar zij samenviel met de plechtige opening der Linnaeana-tentoonstelling (zie blz. 19). Het was de bekende natuurvorscher en schrijver Dr. P. G. Buekers, leeraar aan het gymnasium te Haarlem, die, voor eene met belangstellenden geheel gevulde zaal, de volgende rede uitsprak:

„Het leven van Linnaeus".

Wat men ook aan onzen tijd moge verwijten, zeker niet gebrek aan dankbaarheid jegens de groote mannen van het voorgeslacht. Ik heb iemand dezer dagen, toen hem het plan om Linnaeus te herdenken ter oore kwam, hooren uitroepen: „was dat ook al een zeeheld? me dunkt het kon nu wel zoo!" Gelukkig zal zoo'n vrager een buitenstaander blijven. Men zal ditmaal geen last van luidruchtig feestvieren hebben. Zooals dat past bij het streven en het werken van den waarlijk grooten man, dien wij in deze dagen dankbaar herdenken, blijft de uiting onzer feeststemming vèr van de straat, is die uiting kalm en ernstig, doch zij komt ons daarom niet minder uit het hart.

De schàre van toehoorders, die ik de eer heb hier voor mij te zien, en de zeer velen, die zich over eenige dagen in deze stad zullen vereenigen om Linnaeus een treffende hulde te bewijzen, maken iedere ophemeling, ja ieder in het licht stellen van 's mans onsterfelijke verdiensten eigenlijk overbodig. Gij allen zijt vrienden, velen uwer beoefenaren der *scientia amabilis*, der wetenschap van de levende natuur, gij verheugt U in al de heerlijkheden die, juist thans, bij het aanbreken van de Lente, nu nog weer eens een ouderwetsche Mei, de maand, die hier anders zoo vaak haar door dichters bezongen naam te schande maakt, ons groen en bloemen in altijd weêr jonge en frissche pracht doet zien en onze bewondering wekt. Misschien zal, in wat ik ga mededeelen uit het leven van Karel Linnaeus, toch voor velen wel iets nieuws voorkomen. Hij verdient het zeker dat wij op dit 2e eeuwfeest zijn lotgevallen bespreken en herdenken.

Karels vader was prost, wij zouden zeggen dominé, op een klein dorp, Rashult, toen zijne vrouw, Christina Broderson, hem zijn eerste kind schonk, den held van ons feest, op den 23en Mei 1707. Honderd jaren later stond nog in



PORTRET VAN LINNAEUS,
VERVAARDIGD TER HERINNERING AAN ZIJNE REIS NAAR LAPLAND.

de buurt dezer plaats een oude bizonder zware lindeboom. Daarnaar hadden de voorouders van prost Nils zich Tiliander (Tilia is de botanische naam van de linde), Lindner en Linnaeus genoemd. In Nederland zouden zij Lindeman of van der Linde hebben geheeten. Die dominé moest, zooals dat in Zweden en Noorwegen nu nog voorkomt, in 't zweet zijns aanschijns werken voor het onderhoud van zich en zijn gezin, omdat zijn traktement daarvoor geheel onvoldoende was. Hij was een ijverig en kundig bloemkweeker.

Een blijkbaar bizonder poëtisch aangelegde Duitscher, Dr. Johannes Gistel, wilde daarin de verklaring zien van wat Linnaeus later is geworden. Nils Linnaeus' betrekking bracht niet genoeg op — zegt hij — om met fatsoen in zijn onderhoud te voorzien; daarom moest hij, met inspanning en vlijt, voordeel trekken uit landbouw en uit de bloemkweekerij. Men vertelt, dat Nils zijne vrouw, toen zij in gezegende omstandigheden verkeerde, dagelijks de uitgezochtste bloemen schonk, dat hij Karels wieg met bloemen bestrooide, en dat het eenige speelgoed van het kind uit bloemen bestond. „Wonderbaar raadselachtig," gaat de schrijver dan voort, „is het verborgen leven van den menschelijken geest, en wie, die een lang leven en veel ervaring achter zich heeft, zal een wisselwerking tusschen ziel en lichaam loochenen? Bij Christina Linnaeus werkt de voortdurende voorstelling van bloemen zonder twijfel in op het leven van haar vrucht. Dit veroorzaakte weliswaar niet het, ten onrechte door velen geloochende, *verzien*, want dan zou Karel een bloem zijn geworden, of, horribele dictu, een bloempoliep! (het staat er letterlijk, mijne hoorders.) Maar toch liet de indruk, dien de moeder onderging, zich op bepaalde wijze levenslang gelden op den nakomeling!" Wij zullen het waarschuwend voorbeeld van dezen onzin ter harte nemen, en ons niet verdiepen in zulke beschouwingen. Linnaeus zelf had er een afkeer van; wij Nederlanders zijn er gelukkig ook te nuchter voor. De werkelijke feiten, zonder meer, zijn trouwens overvloedig en belangrijk genoeg om ons tot hen te bepalen.

Toen het kind twee jaar oud was moest het al leeren spellen en lezen. De vervulling van den vurigsten wensch der ouders, de oude traditie der familie, dat Karel tot geestelijke opgeleid zou worden, kon niet te vroeg worden voorbereid. Op zijn vierde jaar begon hij aan de Latijnsche grammatica. Theoloog was toen, zooals nu nog in Zweden, en gelijk tot vijftig jaren geleden ook bij ons, eigenlijk het eenige vak, waarvoor een zich wijden aan de studie volkomen te verontschuldigen viel. Ook Boerhaave en Darwin waren oorspronkelijk bestemd voor den kansel. De studie in andere wetenschappen, behalve misschien nog de medicijnen, werd beschouwd als eene, niet eens altijd onschuldige, liefhebberij voor menschen, die rijk genoeg waren om niet voor hun brood te moeten werken. Linnaeus' verdere leven zal ons bewijzen, dat die opvatting praktische gronden had.

Toen Karel 7 jaren oud was, zag zijn vader geen kans meer om alleen voor de verstandelijke opvoeding van zijn kind te zorgen. Hij had hem trouwens reeds Latijnsche spraakkunst en godsdienst-onderwijs gegeven. Drie jaar later ging het kind naar de Latijnsche school te Wexiö. Met het leeren op deze school ging het niet schitterend. Een tijdgenoot zegt, dat daar: „rohe Lehrmeister, mit eben so rohen Methoden den Kindern Lust zu den Wissenschaften machten, dass ihnen die Haare zu Berge stehen möchten". Gelukkig was de rector der school, Lanaerius, zelf een vriend van de natuur. Hij begreep het kind en wist hem dan ook vaak te troosten en op te beuren, als hij door zijn kameraden bespot of door zijn onderwijzers gekastijd was. Want de stok was een der voornaamste middelen om de hoofdvakken van onderwijs: theologie, rhetorica, metaphysica, moraal (N. B.), Grieksch en Hebreeuwsch, in de jonge hersens te laten doordringen. Door niets echter liet Linnaeus zich weerhouden

om zijn liefde voor de natuur bot te vieren; vijf mijlen in den omtrek kende hij toen al elke plant, elke grondsoort en elken steen. Geen vogel of insekt ontsnapte zijn aandacht. Dáárvoor was hem geen moeite en geen inspanning te veel. Zelfs verzuimde hij soms dagen lang de school ervoor. Toen hij op zijn 17e jaar tot de eigenlijke gymnasiumlessen toegelaten werd, had hij al verschillende botanische boeken weten machtig te worden. Heele nachten zat hij daarin verdiept en al dra kende hij ze woordelijk van buiten.

Twee jaar later kwam zijn vader eens te Wexiö, en — toen sprong de bom. De leeraars waren eenstemmig in hun oordeel, dat de jongen geheel ongeschikt was voor elke studie, dat hij zóó nooit iets worden kon, en dat het 't beste was om hem maar een handwerk te laten leeren. De arme man, die zich bekrompen had om de opvoeding tot geestelijke van zijn, tot toen eenigen, zoon te bekostigen, was er door verpletterd, en hij besloot om hem dan maar schoenmaker te laten worden! Gelukkig moest van zijn aanwezigheid te Wexiö ook worden geprofiteerd om een dokter te raadplegen. Diens naam, Rothmann, is door Linnaeus onsterfelijk geworden. De bedrukte vader klaagde hem niet slechts zijn lichaams- doch ook zijn zielenood. Dr. Rothmann kende den jongen en wist zijn vader te overtuigen, dat er onder alle leerlingen van het gymnasium niet één was, die zooveel beloofde als Karel. Deze éóne getuigenis kon echter voor den vader niet opwegen tegen alle andere, die toch van zijn onderwijzers, immers „je ware opvoedkundigen", kwamen. Toen zei Dr. Rothmann, dat hij den jongen bij zich in huis, en alle kosten voor zijn rekening wilde nemen, als de vader die niet kon betalen. Wel was ook hij van meening, dat de lectoren terecht beweerden, dat de knaap voor geestelijke nooit zou deugen, maar ook, dat Karel een beroemde dokter zou worden, die later even goed in zijn onderhoud zou kunnen voorzien als de beste dominé. De vader gaf toe, en Dr. Rothmann gaf den zoon het geheele volgende jaar privaatles in de physiologie; toen hij hem „na gehouden collegium" examineerde zag hij, dat het jonge mensch alles wat hij voorgedragen had nauwkeurig had begrepen en onthouden. Eindelijk, tot slot, bracht Dr. Rothmann den knaap onder het oog, dat alles wat hij tot nu toe in plantkunde had gewerkt niets om het lijf had, maar dat men de planten, zooals Tournefort had geleerd, aan de bloemen moest leeren kennen. Hij liet Karel de klassen der planten uit de Geschiedenis der planten van Valentini nateekenen, en van dat oogenblik was al diens denken gericht op het rangschikken van elk gewas volgens de manier van Tournefort.

In 1727 werd Linnaeus rijp geacht voor de akademie; de tegenspoeden begonnen toen pas recht te komen. Curieus is het testimonium, dat de rector van het gymnasium, Nils Krok, hem medegaf. Het luidde letterlijk: „De schooljeugd is te vergelijken met boompjes in een boomkweekerij. Daar gebeurt het soms, zij het ook zelden, dat jonge boomen niet willen aarden, ook al heeft men er alles aan gedaan, wat mogelijk is, maar dat het wilde planten blijven. Zij kunnen evenwel, als zij later verpoot worden, toch misschien nog wel eens hun wilden aard veranderen en mooie boomen worden, die liefelijke vruchten dragen. Daarom en om geen andere reden laten wij dezen jongeling naar de akademie gaan; dáár zal hij wellicht in een klimaat komen, dat voor zijn beter gedijen gunstig is".

Gelukkig vond hij te Lund, waar Linnaeus zou gaan studeeren, zijn vroegeren onderwijzer, die later zijn zwager werd, Hök. Deze stelde hem voor aan rector magnificus en dekaan als zijn leerling, en hij slaagde er in om hem als student ingeschreven te krijgen, zonder het hatelijke testimonium abeundi over te leggen. Het is jammer, dat mij niet meer tijd toegemeten is, om langer stil te staan bij de bizonderheden, die ons uit de nu volgende jaren van den

studententijd van Linnaeus bekend zijn. Zij werpen zulk een eigenaardig licht op 's mans tijd en omgeving. De jonge student kwam bij een dokter Stobäus in huis, een voor hem aantrekkelijk huis, omdat deze man een liefhebber van natuurlijke historie en bezitter van een verzameling naturalia: steenen, schelpen, vogels, alsmede van gedroogde planten, een herbarium, was. Dit laatste zag Linnaeus hier voor 't eerst en men begrijpt, dat hij in den eersten tijd eten en drinken en slapen vergat om zelf zoo'n herbarium aan te leggen. Toegang tot de boekerij had hij niet, maar een contubernaal wèl, en deze leende hem de boeken, ter vergoeding weder voor lessen, die Linnaeus hèm gaf. Op een nacht om twee uur zag mevrouw Stobäus licht in Karels kamer. Bang voor ongelukken stuurde zij er haar man op af, en deze vond hem aan 't studeeren — aan een tafel, volgeladen met zijn eigen boeken. Had de dokter eerst van het jonge mensch niet al te veel verwacht, nu keerde het blaadje om: hij kreeg vrijen toegang tot de boekenverzameling en Stobäus, die het erg druk had, zond hem zelfs naar zijn patiënten. Of die het aangenaam vonden, dat meldt de historie niet. Stobäus, die kinderloos was, beloofde zelfs dat Karel zijn erfgenaam zou worden.

Omstreeks dezen tijd gebeurde een in alle levensbeschrijvingen vermeld ongeluk, dat Linnaeus het leven had kunnen kosten. Hij werd op een tochtje door een insekt dat, getuige zijn naam: *Furia infernalis*, wel zeer kwaadaardig geweest moet zijn, gestoken, zóó erg, dat de geheele rechterarm opzwol en stijf werd, en hij, met harde koorts, het bed moest houden. Stobäus moest als badarts gaan fungeeren te Helsingborg; hij liet zijn patiënt, „met geringe hoop op een goeden afloop" achter in de handen van een chirurgijn, die hem den arm van den elleboog tot den schouder opensneed, maar hem, wonderlijk genoeg, tòch genas. Bij zijn ouders, nu in Stenbroholt, waar Linnaeus de vacantie doorbracht, kwam ook de ons bekende dr. Rothmann op bezoek. Hij overreedde Linnaeus om de akademie te Lund te verwisselen met die te Upsala, omdat daar betere vooruitzichten waren voor de studie in de medicijnen. De jonge man liet zich overreden, en kreeg, voor goed en voor eens, 100 thaler mee van zijn ouders; meer kon er niet op overschieten. Lang kon hij daarmee natuurlijk niet toe, en reeds in het jaar van zijn aankomst begon het er leelijk uit te zien met zijn financieelen toestand. Stobäus was kwaad, omdat hij hem had verlaten, en de goede vooruitzichten, die deze begunstiger hem had geopend, waren daardoor verkeken. Ik laat weder een tijdgenoot vertellen: „Toen Linnaeus in Upsala aangekomen was, in het najaar van 1728, was zijn geld spoedig op, en geen „Condition", als die waarmee arme jongelui zich op onze akademiën weten te helpen, kon hem, een student in de medicijnen, worden toegekend, want het studeeren in de geneeskunde was in die dagen niet bizonder eervol. Linnaeus moest schulden maken om te kunnen eten; hij had geen geld om zijn schoenen te laten verzolen en liep met een stuk papier gevouwen in de versleten laarzen. Nu zou hij wel weer bij Stobäus willen aankloppen, maar de afstand was te groot, en Stobäus zou zeker ook kwaad zijn op het jonge mensch, van wien hij zooveel had gehouden en dat hem zonder een woord had verlaten". —

Zoo begon de arme jongen er ernstig over te denken om met hangende pootjes naar zijn ouderlijk huis terug te keeren. In het najaar van 1729 zat hij, naar hij dacht voor het laatst, in den vervallen en verwaarloosden plantentuin van Upsala, waar hij zoo menigen genotvollen dag met zijn lievelingsstudie had doorgebracht. Daar naderde een deftige oude heer, die hem aansprak en al heel gauw merkte, dat de jonge man, die meer het voorkomen van een bedelaar dan van een student had, alle planten nauwkeurig had bekeken, en den heelen tuin op zijn duimpje kende. Het was de geleerde doctor theologiae

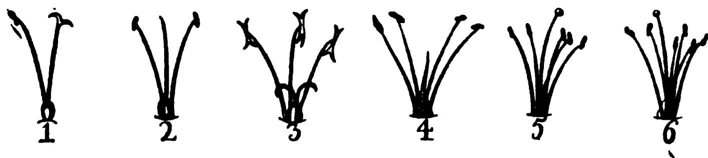
O. Celsius, die bezig was met een boek over de planten in den Bijbel en zich daarom ook ijverig had toegelegd op de kennis van wilde planten. Al spoedig kwam deze menschenkenner er toe den jongeling in zijn huis op te nemen, en hem aan zijn tafel te laten eten. Nu gingen zij samen de flora van Upsala onderzoeken en in de prachtige, ook aan plantkundige werken rijke boekerij van zijn Maecenas had Linnaeus nu een heerlijke gelegenheid om te studeeren. Dat hij daarvan een vlijtig gebruik maakte behoeft wel niet te worden gezegd. Professor Nils Rosen was toen op een buitenlandsche reis en zijn tijdelijke plaatsvervanger viel niet in den smaak der studenten in de medicijnen. Daarom vroegen zij Linnaeus hun een privaatcollege te geven. Zoo kon hij genoeg verdienen om zich weer kleeren en schoenen aan te schaffen. In deze dagen sloot hij vriendschap en werkte hij samen met den voortreffelijken Peter Artedi, den ichthyoloog, die later in Amsterdam zoo ongelukkig om het leven zou komen.

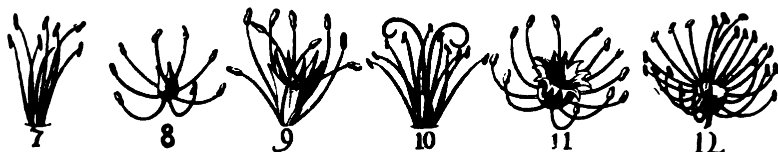
Alweer zegt mijn reeds meer aangehaalde zegsman: „Met hem sloot Linnaeus een innige vriendschap, hoewel zij naar ziel en lichaam haast tegenvoeters waren. Want Artedi was lang, treuzelig en ernstig; Linnaeus klein, druk, haastig en levendig. Artedi hield van chemie, vooral van alchemie, even sterk als Linnaeus van planten. Artedi wist trouwens ook wel iets van plantkunde, evenals Linnaeus van scheikunde. Daar deze mededingers begrepen, dat zij elkander niet de baas konden worden, liet elk het vak van den ander in den steek en begonnen zij tegelijk met de studie van visschen en insekten. Daar echter Linnaeus Artedi niet evenaren kon in de visschen, liet hij ze varen, evenals Artedi de insekten. Artedi werkte nu in de amphibiën, Linnaeus in de vogels. Er bestond tusschen de twee jongelingen een voortdurende naijver om voor zich te houden wat zij hadden gevonden — en toch konden zij dat geen drie dagen volhouden, want het was hun te machtig om niet met hun ontdekkingen te pralen". Wat een wonderlijke toestanden er toen te Upsala heerschten, blijkt uit het volgende: Er waren tweè professoren in de medicijnen. De een, Rudbeck, gaf college over vogels, de ander, Roberg, over de problemata van Aristoteles, naar de principia van Cartesius! Van anatomie of physiologie, ziektekunde enz., was geen sprake. Linnaeus kon er zelfs geen college over plantkunde hooren, noch publice, noch privatim.

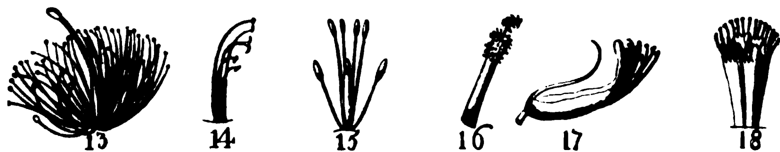
Omstreeks dezen tijd kreeg Linnaeus een beoordeeling in handen van Vaillant's werk: *de sexu plantarum*, over het geslacht der planten, en dit gaf aan zijne studie een beslissende richting. Hij begon aan meeldraden en stampers zijn aandacht te wijden, wat tot nu toe nog haast niemand had gedaan, en na te denken over de beteekenis van deze bloemdeelen, die wij tegenwoordig kennen als geslachtsorganen. Toen nu in denzelfden tijd een „disputatio" verscheen van Georg Wallin „*de nuptiis arborum*" (over de huwelijken der boomen), en Linnaeus geen gelegenheid had om daarbij te opponeeren, stelde hij zijn denkbeelden over de gesteldheid van de geslachtelijke vermenigvuldiging bij planten op schrift. Dit gaf hij aan Dr. Celsius en die stelde het weer ter hand aan Prof. Rudbeck. Het beviel dezen zoo goed, dat hij den wensch uitte, om het jonge mensch te leeren kennen. Toen deze professor in 1730 verlof kreeg om, wegens zijn hoogen leeftijd, zijn werk op te dragen aan een vicarius of plaatsvervanger, waren daarvoor twee sollicitanten. Bij een examen voor de faculteit, dat Linnaeus met glans doorstond, werd hij goedgekeurd, en ondanks een protest van prof. Roberg, die meende, dat een zoo jong student daarvoor onmogelijk bekwaam kon zijn, werden hem de openbare colleges in plantkunde opgedragen.

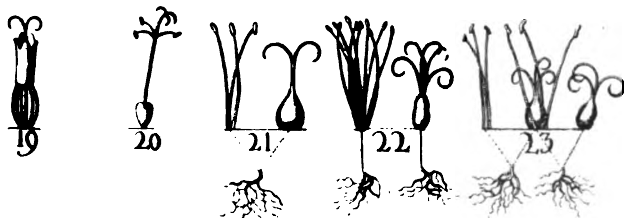
Hiermede brak, naar lichaam en geest, een beter tijdperk in het leven van Linnaeus aan. Twee jaren lang gaf hij college in den „Hortus Upsaliensis". In 1732 aanvaardde hij, in opdracht van het wetenschappelijk genootschap van Upsala, zijn beroemde reis door Lapland, waarbij ik niet stil kan staan, evenmin

CAROLI LINNÆI CLASSES S. LITERÆ









HET STELSEL VAN LINNAEUS (TER GEMAKKELIJKE HERKENNING DER PLANTEN NAAR DEN BOUW DER BLOEMEN) IN BEELD GEBRACHT.

als bij de reis met zeven studenten door Dalekarlië, gedaan in opdracht van den „Landshöfding" Reuterholm. Dat Linnaeus daarbij een schat van nieuwe planten en dieren waarnam, spreekt van zelf. Merkwaardig is, dat hij op een der reizen in twee dagen van een mijnbouwkundige de „Probierkunst", het onderzoek van ertsen, leerde en daarover voor het eerst in Fahlun een veel bezocht college gaf. Aanleiding tot het verblijf in Fahlun was de kennismaking met Browallius, huiskapelaan en gouverneur bij Reuterholm, later bisschop van Abö. Hier kreeg L. ook medische praktijk, maar niet genoeg om van te leven. Zoo maakte hij kennis met juffrouw Moräus, die later zijn vrouw werd. Dat ging eigenaardig toe. Ik voer mijn zegsman weer sprekend in: „Browallius zag geen middel voor hem om goed op streek „auf einen grünen Zweig", te komen als hij niet naar het buitenland ging om den doctortitel te behalen; deed hij dit, dan kon hij zich na zijn terugkeer vestigen, waar hij wilde, en zou hij zeker geborgen zijn. Daarvoor was echter geld noodig, en er bleef geen ander middel om daaraan te komen over, dan dat Linnaeus zich eene rijke bruid zocht, die eerst *hem* gelukkig maken kon, om daarna op *haar* beurt door hem gelukkig gemaakt te worden. In theorie lachte de zaak Linnaeus wel toe, doch ondanks alle plannenmakerij gebeurde er niets. Eindelijk deed hij een stouten stap. De „Stadtphysikus", Dr. Johann Moräus, een rijk man in zijn stand, die met verwondering en nijd het succes van Linnaeus aanzag, begon langzamerhand genoeg te krijgen van zijn inspannende praktijk. Linnaeus, hoewel nog maar student, trok de stoute schoenen aan, vroeg den vader om de hand zijner dochter, met wie hij het al te voren eens was geworden, en kreeg daarop terstond een gunstig antwoord, tot zijn eigen en aller verbazing; alleen de moeder was er niet voor.

Linnaeus zelf stelt de zaak iets anders en minder prozaïsch voor. Vier jaar later, in 1738 dus, want hij verloofde zich op zijn 27ste jaar, in 1734, schreef Linnaeus aan Haller: „Na mijn reis ging ik terug naar de hoofdstad van Dalekarlië, Fahlun, en begon daar voordrachten te houden over mineralogie, werd er bemind en bleef er een maand. Er was daar een dokter, die algemeen voor rijk gold. In die armoedige provincie kon hij trouwens licht voor een van de rijkste menschen worden gehouden. Hij heette Moré of Moraeus, en was een der beste en geleerdste artsen van Zweden. Zijn vak en de praktijk ging hem bovèn alle andere bezigheden en beroepen. Hij ging van mij houden. Ik bezocht hem dikwijls, en werd zeer vriendelijk ontvangen. Hij had twee dochters. De oudste, Sara Lisa, was een mooi meisje. Een zekere baron maakte werk van haar, doch te vergeefs. Ik zag haar, was verbaasd, kwam in verrukking en werd op haar verliefd. Mijn liefkoozingen en mijn overreding mochten ook haar bekoren. Zij schonk mij haar hart en het jawoord. Nu zag ik er erg tegen op om, als arme student, haar hand aan den vader te vragen. Eindelijk waagde ik dit. Hij zei niet ja en niet neen, *voluit et noluit*. (Briefwisselingen tusschen geleerden hadden toen altijd in het latijn plaats). Mij persoonlijk mocht hij wel lijden, maar niet mijn weinig schitterende, onzekere omstandigheden. Ten slotte verklaarde hij, dat zijn dochter nog drie jaar ongetrouwd zou blijven, en dat hij dan zou beslissen".

Het was toen ter tijd in Zweden gebruik om in het buitenland te promoveeren. De medici deden dat dikwijls in ons vaderland, liefst te Leiden, doch voor de goedkoopte ging men ook wel den doctorshoed halen in Harderwijk, waar, gelijk men weet, vroeger een hoogeschool bestond. Met een ruime bijdrage uit den spaarpot van de bruid en uit de kas van den schoonvader in spe, en een heel klein beetje gespaard geld van Linnaeus zelf, werden honderd dukaten bijeengebracht. Daarmede trok hij in Januari 1735 in den vreemde. De reis zou voor den jongen geleerde veel grooter en gewichtiger gevolgen

hebben dan hij zelf of een zijner vrienden toen kon vermoeden! Die reis ging van Helsingör over zee naar Hamburg. Hier werd hij eerst vriendelijk ontvangen, doch moest ten slotte zoo gauw mogelijk maken dat hij weg kwam. De burgemeester Anderson namelijk had, zooals toen voor rijke menschen mode was, een verzameling van naturalia. Het pronkstuk daarvan was een opgezette Draak met zeven koppen, een Hydra. Linnaeus zag dadelijk, aan de bunsing-tanden, dat dit geen natuur-, maar een kunstproduct was, en toen dit bekend werd „war man der Meinung, dass der unerträgliche Preis, welcher auf ein solches Wunderwerk gesetzt war, bald in Nichts zerfallen würde". Linnaeus, door een vriend gewaarschuwd, ging dus tijdig en in alle stilte 's nachts te Altona scheep naar Amsterdam, om aan de wraak van Anderson te ontkomen.

Hier rustte hij acht dagen uit, en trok toen met het beurtschip naar Harderwijk, om daar „na een drievoudig examen" den doctorshoed te behalen, na verdediging van een proefschrift: „hypothesis nova de febrium intermittentium causa". [1]) Nu was ook zijn geld „600 Thaler Kupfermünze", bijna op. Hij kon echter niet besluiten terug te keeren vóór hij Boerhaave, en zoo vele andere beroemde geleerden in dit land, gezien en gehoord had. Toen hij uit Harderwijk in Leiden kwam, moest hij een klein zolderkamertje huren en had hij nauwelijks genoeg om brood te koopen. Zijn aanstaanden schoonvader kon hij niet opnieuw om geld vragen en goede raad was duur. Maar er kwam licht!

Het eerste bezoek van Linnaeus gold den kundigen Gronovius [2]), die hem in kennis bracht met van Swieten, den vermaarden medicus, en met van Royen, hoogleeraar in de kruidkunde. Het hoofddoel echter van Linnaeus' bezoek aan de illustre akademie was natuurlijk de kennismaking met den wereldberoemden Boerhaave. Dat ging echter niet gemakkelijk, want Boerhaave was moeielijk toegankelijk. Hij was toen al oud, 67 jaar. Zijn auditorium was de kweekschool van de beroemdste artsen van Europa. Het was een eigenaardig type; ofschoon millionnair, liep hij rond in een kale jas, met afgetrapte pantoffels, en een dikken knuppel in de hand, en als gezegd, het was een heel werk om bij hem te worden toegelaten. „Trouwens, een minister kon niet erger lastig worden gevallen met supplicatiën en audiëntiën. Zijn bedienden voeren daar wel bij, want de audiënties waren voor hen een aardige bron van inkomsten, en het was eigenlijk een financieele operatie om bij den grooten man te worden toegelaten. Linnaeus wist dat niet, en hij kon ook geen groote fooien uitdeelen. Boerhaave liet ook dan nog vorsten en hunne afgezanten, ja zelfs Peter den Groote, uren lang wachten. Het zou Linnaeus, die overigens niet spoedig een plan, waarop hij zijn zinnen had gezet, liet varen, misschien in het geheel niet gelukt zijn tot Boerhaave te komen, als hij hem niet zijn

---

[1]) Het proefschrift is in 1749 herdrukt als eerste nummer der beroemde verzameling *Amoenitates Academicae.*

Linnaeus' hypothese omtrent de oorzaak der tusschenpozende koorts ligt in de volgende (vertaalde) zinsnede: „Zeer fijne gladde leemdeeltjes dringen met het water, in spijs of drank opgenomen, het lichaam binnen, komen in het bloed, zetten zich in de fijnste haarvaten vast, en veroorzaken de ziekteverschijnselen." Hij zet dan nader het verband uiteen, dat er tusschen drinkwater en koortsen bestaat.

[2]) Later burgemeester van Leiden. — Joh. Fred. Gronovius, geboren te Leiden 10 Maart 1690 en aldaar overleden in 1770, was de schrijver van: Disputatio camphorae historiam exhibens (1715), Flora Virginica (1739—43), Index suppellectilis Lapideae (1750), Flora orientalis (1755), enz.

pas uitgekomen „*Systema naturae*" gezonden had. Dit maakte den grooten man nieuwsgierig en door bemiddeling van Gronovius kreeg Linnaeus, acht dagen na zijn aanvraag en daags voor zijn voorgenomen terugreis naar Zweden, het verlof zich aan Boerhaave voor te stellen, op diens buitenplaats. Hij werd vriendelijk ontvangen, en om den jongen geleerde aan den tand te voelen liet zijn gastheer hem zijn tuin vol zeldzame, buitenlandsche planten zien. Daar stond ook een Mespilus aria, die hem als een groote zeldzaamheid, nog door niemand beschreven, werd vertoond. Linnaeus zei, dat hij de plant in Zweden vaak gezien had en dat zij ook al door Vaillant was beschreven. Boerhaave antwoordde: dat kan niet, want het werk van Vaillant, *Botanicon parisiense*, heb ik zelf uitgegeven en het zou zeker niet aan mijn aandacht zijn ontsnapt. Linnaeus hield vol, het boek werd gehaald en toen bleek, dat hij gelijk had! Boerhaave gaf hem den raad om in Nederland te blijven, dan zou hij het zeker nog ver brengen. Linnaeus antwoordde, dat hij dat gaarne zou doen, maar dat zijn geldelijke omstandigheden hem dwongen reeds den volgenden dag naar Zweden af te reizen.

Wij zullen nu zien, hoe dit bezoek de bron werd van zijn lateren roem. Als de toen 28-jarige doctor steeds met geldzorgen had moeten blijven kampen, zou hij nooit de groote hervormer van de biologische wetenschappen zijn geworden. Boerhaave dan liet hem trekken, maar gaf hem een aanbevelend schrijven mee aan Prof. J. Burman in Amsterdam, die toen juist bezig was met de uitgaaf van zijne „*Flora ceylanica*". Die brief maakte, dat hij met open armen werd ontvangen. Linnaeus beschrijft zelf dit eerste bezoek: „Wilt u mijn planten eens zien? vroeg Burman. „Heel graag" zei ik. Burman liet mij nu een plant zien, met de opmerking, dat het een groote zeldzaamheid was. Ik neem er een bloem af, onderzoek haar, en zeg, dat het een soort laurier is. „Neen", zei Burman, „dat kan niet". „Er is geen twijfel aan", antwoordde ik, „het is de bloem van den kaneelboom, Laurus cinnamomum". „Dat is waar", zei Burman, „maar een Laurus?" Toen toonde ik hem aan, dat deze plant tot het geslacht Laurus behoort. Wij nemen andere planten ter hand, hij is het niet met mij eens, doch ik overtuig hem. Ten slotte vroeg hij: wilt u mij helpen met mijn Ceylonsche planten? Wilt en kunt u in Amsterdam blijven?" Linnaeus moest hem bekennen, dat dit niet ging; hij legde zijn treurigen geldelijken toestand bloot. Toen bood Burman hem kost en inwoning aan en Linnaeus sloeg toe. Met nieuwe hoop bezield, dat hij in Nederland toch nog zijn geluk zou kunnen vinden in den werkkring, die hem boven alles aantrok, nam Linnaeus het gastvrij aanbod aan. Hij nam zijn intrek bij Burman en vond daar een uitgezochte natuurhistorische boekerij. Van vele groote werken werd hier door Linnaeus de grond gelegd en zijne drie jaar later uitgekomen *Bibliotheca botanica* werd hier geschreven. Zoo verging de winter, die volgens Linnaeus' eigen woorden een der heerlijkste van zijn leven was.

Maar het zou nòg beter worden. Boerhaave had het ontluikend genie ontdekt en hield hem in het oog. In die dagen woonde op de „Hartekamp", tusschen Bennebroek en Heemstede, Dr. Juris George Clifford, een Amsterdamsch patricier en bewindvoerder der O.-I. Compagnie. Met geestdrift, en zonder op de kosten te letten, had deze buitengewone liefhebber der natuur op zijn buitenplaats en in zijn huis bijeengebracht een verzameling naturalia en planten uit alle deelen der wereld, die eenig in Europa was. Al die schatten waren echter bijeen gebracht zonder orde, zonder wetenschappelijke rangschikking.

Boerhaave was zijn geneeskundige raadgever. In het voorjaar van 1736 bezocht hij Clifford, en zei: „Mag ik u een goeden raad geven? U hebt alles wat u maar wenschen kunt om gelukkig te leven, maar — u smult te veel en bent daarom vaak zwaarmoedig. Ge moet een lijfarts nemen, die uw dage-

lijksch dieet regelt en op uw gezondheid past. In ernstige gevallen kan die mij dan over uw toestand raadplegen". Dat is een goed plan, zei de eenigszins angstige Clifford, maar, waar haal ik een vertrouwd man vandaan? Daarvoor kan ik raad schaffen, sprak Boerhaave; ik ken een jongen Zweed, die op 't oogenblik in Amsterdam woont; hem kan ik u gerust aanbevelen als den meest geschikte; hij is bovendien een uitstekend botanicus, en zal met vreugde uw tuin op den Hartekamp in orde brengen". Clifford ging terstond op dit plan in en nam onmiddellijk de noodige stappen om het tot uitvoering te brengen. Burman en Linnaeus werden uitgenoodigd om op den Hartekamp te komen logeeren. Men bekeek de kassen met een uitgezochte verzameling planten van Kaapland en uit de tropen. Linnaeus zag een nooit vermoeden schat van nieuwe zaken, en Clifford kreeg onmiddellijk een hoogen dunk van de veelomvattende kennis van zijn jongen gast. In de boekerij zag Prof. Burman een hem nog onbekend prachtwerk, *Natural history of Jamaica*, door Sloane. Dit boek krijgt u van mij cadeau, zei Clifford, als u mij Linnaeus wilt afstaan. Dat voorstel kwam geheel onverwacht. Men liet Linnaeus zelf beslissen. Clifford bood hem kost en inwoning, en een dukaat, ongeveer drie gulden, per dag. Was het om de, in die dagen schitterende geldelijke belooning — Linnaeus was zijn leven lang, maar vooral toen, daarvoor zeer gevoelig — of om de prachtige gelegenheid voor wetenschappelijke studie? Vermoedelijk beide, in elk geval: Linnaeus nam verrukt het mooie aanbod aan.

Een levensbeschrijver zegt: „Linnaeus kon hier leven als een prins, hij mocht alle planten koopen, die niet in den tuin stonden, alle boeken bestellen, die in de bibliotheek ontbraken, hij kon zoo vaak hij wilde naar Leiden gaan om Boerhaave te hooren, kon met vier paarden door Amsterdam rijden, op den Hartekamp in den prachtigen tuin wonen, kon zich door koks en allerlei bedienden laten bedienen, en iedereen, die hèm welkom was, werd schitterend ontvangen". Kostbare boeken, die haast geen particulier, anders dan de geldvorsten van de O. I. Compagnie, kon bezitten, o. a. ook Rumphius' werken, waren tot zijn beschikking, doch vooral ook planten uit al onze toenmalige koloniën, in Afrika, Amerika en in de eerste plaats uit Ceylon en Java, boden hem een onbegrensd nieuw arbeidsveld. Ik beweer niet te veel, als ik zeg, dat Linnaeus nooit de man geworden zou zijn, die hij werd, dat de natuurlijke historie en vooral de botanie nog in een veel lageren toestand van ontwikkeling zouden verkeeren, dan zij nu doen, dat het beter bekend worden van de flora van Indië, door de onderzoekingen waartoe Linnaeus in Europa het voorbeeld heeft gegeven, niet geschied ware, als de groote Zweed niet bijna drie jaren lang op onzen bodem, grootendeels onder het gastvrije dak van den rijken Amsterdamschen Maecenas had mogen doorbrengen.

't Eerst maakte hij nu zijne „*Flora lapponica*" voor de pers gereed. Het boek werd door toedoen van Burman in Amsterdam gedrukt. Hij begon toen aan zijn groote werk „*Genera plantarum*", dat in 1737 te Leiden verscheen. Ik zal hier verder niet uitweiden over het vele, dat de vruchtbare en fabelachtig vlijtige schrijver hier in zoo korten tijd tot stand bracht. Daarbij kwam nog een reis naar Engeland, om voor den Hartekamp nieuwe planten aan te koopen en tevens kennis te maken met beroemde vakgenooten. Deze ontvingen hem echter met wantrouwen, omdat hij met zijn stelsel alles omver gooide, wat tot nu toe door de grootste geleerden als juist was aangenomen. Alweer wist hij, door zijn scherpzinnigheid en door zijn verbijsterend veel omvattende kennis, ook hier zijn tegenstanders in vrienden, aanhangers en warme bewonderaars te veranderen.

Boerhaave trachtte te vergeefs onzen geleerde over te halen naar 's lands koloniën te reizen om vandaar nieuwe planten en naturalia te halen. Linnaeus

was daartoe niet te bewegen, uit vrees voor den nadeeligen invloed, dien het klimaat op zijn gezondheid zou hebben. Hij wist trouwens ook wel, dat zijn taak elders lag. Om een bewijs van dankbaarheid te geven, schreef hij, na Clifford's hortus en herbarium in volmaakte orde te hebben gebracht, het prachtwerk: „*Hortus Cliffortianus*", dat mijne hoorders straks onder de tentoongestelde Linnaeana kunnen bewonderen. Ook is daar het boek over „*Musa Cliffortiana*", te zien, een beschrijving van de eerste pisang of banaan, die in Nederland bloeide. Nog tal van andere werken zagen in dezen tijd het licht.

Intusschen begonnen de drie jaren, die de bruid in het verre Noorden hem toegestaan had, ten einde te loopen. Hem was ter oore gekomen, dat een vriend, die zich met hun correspondentie had belast, moeite deed om zijn Lisa tot ontrouw aan hare belofte te verleiden, onder voorgeven, dat Linnaeus toch wel voor goed in Nederland zou blijven. Er was trouwens sprake van een professoraat in Utrecht, na den dood van Prof. Serrurier. Eindelijk begon de Zweed hier te sukkelen aan koorts, zoo hevig zelfs, dat alleen de later zoo beroemde arts van Swieten hem, met de grootste inspanning, in het leven hield. Dat alles werkte samen om te maken, dat ondanks den aandrang van zijn vele vrienden, als Boerhaave, Gronovius, van Swieten, van Royen en Burman, en trots de schitterendste aanbiedingen, zijn besluit werd gehandhaafd om spoedig naar het vaderland terug te keeren.

Een voorval wil ik hier nog vermelden, omdat het pleit voor het goede hart van onzen held. Van Royen had de hand gevraagd van Boerhaave's eenige dochter. Die was hem geweigerd. Vandaar een heftige vijandschap. Tot wraak zou nu de versmade minnaar den Leidschen akademietuin, die ingericht was volgens een stelsel van Boerhaave, heelemaal veranderen en de planten naar dat van Linnaeus gaan rangschikken. Zonder zijn hulp was dit niet mogelijk. Linnaeus weigerde echter om de nagedachtenis van zijn beschermer, die kort te voren aan waterzucht, hydrops thoracis, was gestorven, deze oneer aan te doen. Toch werd er een middel gevonden om de twee geestesuitingen van deze geleerden te vereenigen. De planten kregen andere namen, naar een gemengd stelsel van van Royen en Linnaeus!

In Mei 1738 werd de thuisreis aanvaard, over Parijs. De schitterende aanbevelingen, die hij van de wereldberoemde Nederlandsche geleerden medekreeg, waarborgden hem daar de beste ontvangst. Vooral de kennismaking in de Fransche hoofdstad met de gebroeders de Jussieu is voor Linnaeus zeer vruchtbaar geweest. Zijn eerste gang in Zweden was naar Fahlun, waar nu zijne officieele verloving plaats had. Toen ging het naar Stockholm, waar Linnaeus zich als arts wilde vestigen. Het ging echter niet zoo gemakkelijk om in deze hem wildvreemde plaats aan praktijk te komen. Ik laat weder den reeds meer aangehaalden zegsman, Afzelius, aan het woord:

„Stockholm ontving Linnaeus, in September 1738, als een vreemdeling. Daar hij volslagen onbekend was, waagde het, een heel jaar lang, niemand zijn dierbaar leven in de handen van een onervaren geneesheer te stellen, niet eens het leven van zijn hond. Linnaeus begon ernstig te twijfelen aan de mogelijkheid om in zijn vaderland een bestaan te vinden. Hij, die overal in het buitenland als een vorst onder de plantkundigen (Princeps botanicorum) was geëerd, was in zijn vaderland te huis als een *klim*, die uit de onderwereld kwam. Ware Linnaeus niet verliefd geweest, hij zou zeker weggereisd zijn en Zweden den rug toegekeerd hebben. De eenige waardeering, die hem van zijn standgenooten gewerd, was dat het Genootschap der Wetenschappen van Upsala, dat opgeroepen was naar Stockholm, bij haar praeses illustris, Rijksraad Graaf Bonde (een vergadering, die naar haar voorzitter moet komen!), hem den 4en October 1738 met algemeene stemmen als lid aannam. Allengs maakte hij

echter naam, zoodat hij reeds in Maart 1739, bij de toen heerschende pokken en koortsen, een vrij groote praktijk had.

De bovenstaande *faits et gestes* van onzen feesteling heb ik zoo uitvoerig medegedeeld, waarde hoorders, omdat dit in de biologie van onze dagen de algemeene methode is om een juist inzicht te krijgen in het leven van een organisme, en in den bouw en de verrichting van zijne organen. Zonder ontwikkelingsgeschiedenis is geen levensleer, geen juiste waardeering der voorwerpen, die zij onderzoekt, denkbaar. Daarom gaf ik u de ontwikkeling van den genialen Zweed zoo uitvoerig; eenigszins ook wel, omdat wij er eigenaardige kijkjes door krijgen op de wetenschappelijke wereld, waarin die ontwikkeling plaats greep.

Linnaeus kwam nu, zoodra de uitwendige levensomstandigheden hem weder veroorloofden de vleugels van zijn genie uit te slaan, spoedig op het toppunt van zijn roem. Hij werd in Stockholm de medestichter der Akademie van Wetenschappen „voor de moedertaal" en kreeg van den Rijksdag 100 dukaten per jaar, om daarvoor 's zomers college te geven in botanie en 's winters in mineralogie. Intusschen nam zijn medische praktijk zóó toe, dat hij „im Jahre 9000 Thaler Kupfermünze" verdiende. Nu kon hij eindelijk trouwen, wat den 26sten Juni 1739 dan ook gebeurde. Om niet als arts mee ten oorlog met Rusland te moeten gaan, vraagt en krijgt hij de opdracht om een onderzoek in te stellen naar de natuurlijke voortbrengselen van Oeland, Gottland en Wästergothland. Intusschen was hij professor geworden te Upsala, waar hij, voor een groot gehoor, college gaf over historia medica, er aan het hoofd kwam van den hortus, en belast werd met het onderwijs in: botanie, materia medica, semiotiek, diaetetiek en...... natuurlijke historie! Men stelle zich tegenwoordig die onderwijsvakken in één hand voor! Intusschen werd de oude hortus te Upsala door Linnaeus hervormd en prachtig naar de eischen des tijds ingericht. Nu begon ook de zon der Koninklijke genade hem te beschijnen, wat in die dagen nog heel wat anders beduidde dan tegenwoordig. Prins Adolph Friedrich bezocht in October 1744 de hooge school en benoemde hem tot secretaris der academie van wetenschappen, als opvolger van den bekenden Andreas Celsius.

In 1745 zag het licht de Flora en Fauna van Zweden, waaraan hij 15 jaren had gewerkt. Het volgende jaar kregen vele professoren een medaille van den koning, maar Linnaeus kreeg er twee, en in het jaar daarop werd er zelfs een gedenkpenning te zijner eere geslagen. Toen wedervoer hem ook een onderscheiding, die hem buitengewoon streelde: de koning verleende hem den titel van Koninklijk Archiater, eersten arts. In die dagen kwam de Zweedsche apotheker Gunther in het bezit van een verzameling planten, die meer dan vijftig jaren geleden op last der O. I. C. op het eiland Ceylon was bijeengebracht voor den Leidschen professor Herman, en die al dien tijd zoek was geweest. De bezitter zond haar naar Nederland om gedetermineerd te worden, doch kreeg haar terug met de boodschap, dat zijn landgenoot Linnaëus de aangewezen man was. Zoo ontstond diens *Flora Ceylanica*.

Op Linnaeus' aandringen werden voortdurend jonge veelbelovende botanici onder zijne, uit alle oorden van Europa toestroomende, leerlingen naar Oost en West gezonden om planten en naturalia te verzamelen. Vele zijner leerlingen hebben aldus aan de wetenschap groote diensten bewezen; niet weinigen stierven op het veld van eer, tijdens hun reizen in verre landen. Zoo Ternstroem, die naar Oost-Indië ging en te Polocondor stierf; Hasselquist, die Palestina doorzocht en te Smyrna vroegtijdig overleed; Osbeck, wien dat lot in China trof; Forskal, die in Arabië overleed. Anderen waren

gelukkiger en zagen zich den weg tot de hoogste wetenschappelijke ambten geopend. Zoo Thunberg, die in Kaapland en in Japan reisde, ook een tijd in dienst onzer O. I. C. was en later hoogleeraar te Upsala werd; Fabricius, de uitnemende entomoloog, als hoogleeraar te Kiel overleden, en onze landgenoot N. L. Burman Jr., naar Linnaeus' getuigenis een der allerscherpzinnigsten onder zijne discipelen. Een ander van Linnaeus' beste leerlingen, reeds zijn vriend in den Leidschen tijd, was Johan Bartsch, die op Boerhaave's voorspraak en eenigszins in Linnaeus' plaats als arts naar Paramaribo toog, doch er weldra stierf. De studie der zoo rijke West-Indische flora ging Linnaeus niet minder dan de Oost-Indische ter harte; na Bartsch toog eerst Loefling, toen Rolander naar Zuid-Amerika. Laatstgenoemde stuurde uit Suriname een cactus-plant met het levende cochenille-insekt er op, maar de tuinman in Upsala meende dat die insekten er niet bij behoorden en doodde ze, vóórdat Linnaeus, die gehoopt had de zeldzame cochenille in zijn orangerie op te kweeken, het verlies kon keeren.

Natuurlijk had zulk een beroemd man, die, als hij meende daartoe het recht te hebben, niemand spaarde, ook vele vijanden en benijders. Zij wisten in 1748 een verordening uit te lokken, waarbij het elken Zweed, op een boete van 1000 daalders, werd verboden iets buitenslands te laten drukken. Linnaeus was de eenige, die dat deed.

In 1749 gaf hij zijn beroemde *Materia medica* uit, die lang een leiddraad is geweest voor artsen en pharmaceuten.

Het jaar daarop kreeg Linnaeus een hevigen aanval van rheumatiek of jicht, die hij genas, en later voorkwam, door het rijkelijk eten van aardbeien (wellicht door het natuurlijk salicylgehalte dier vruchten).

In hetzelfde jaar, waarin hij zijn hoofdwerk *Species plantarum* uit gaat werken, wordt hij naar Drottningholm ontboden om een verzameling insekten en schelpen uit Indië te ordenen voor de koningin, die plotseling liefde voor de natuurlijke historie had opgevat. Conchyliologie was hem geheel vreemd; toch slaat hij er zich in korten tijd dapper doorheen. „Hij had nu het genoegen dagelijks om te mogen gaan met een zoo groote en heerlijke koningin en een zoo milden koning. Daarvoor en voor dergelijk later werk kreeg hij een gouden ring, een gouden horloge, en het kostbare boek van onzen grooten Rumphius: de Amboinsche Rariteitkamer. De koningin beloofde dat zijn zoon, als hij volwassen was, voor haar rekening heel Europa zou mogen bereizen.

In 1753 werd Linnaeus ridder van de orde der Poolster. Het ridderkruis kreeg het randschrift: Famam extendere factis; d. i. verspreid uw roem door uw daden. In dat jaar kwam de *Species plantarum* klaar, na twee jaren harden arbeid. Aan het aanhoudend-zitten wordt mede de pijnlijke ziekte, nier- en blaassteen, die hem nu overviel, toegeschreven. Voortdurend stroomen hem uit alle landen onderscheidingen toe, zoo in 1760 een premie van 100 dukaten uit Petersburg voor de beantwoording eener prijsvraag over het geslacht der planten; met voorlezingen gehouden voor één Rus, Demidoff, verdient hij 3500 thalers. In 1761—62 wordt Linnaeus in den adelstand verheven; sedert dien tijd is zijn naam Ridder Carl von Linné. Wegens de verdiensten des vaders wordt zijn eenige zoon reeds op zijn 22ste jaar professor. In hetzelfde jaar 1763 kweekte Linné in zijn hortus een theestruik, die overeenkomstig zijn voorschriften levend uit China was overgebracht.

Als zeer belangrijk wordt in de kronieken van tijdgenooten nog vermeld, dat Linnaeus, in 1770, van Mylord Baltimore ten geschenke kreeg „een ongeevenaarde gouden doos met 100 dukaten en een prachtige nécessaire van 6 pond zilver, meesterlijk bewerkt en verguld, die 12000 thaler waard was". In 1771 liet de Koning van Frankrijk „zelfs" naar hem vragen. „Zijne Majesteit",

schrijft de gezant Scheffer, „heeft eigenhandig zaden ingezameld, die Hij den heer Archiater wil doen toekomen. Z. M. zeide daarbij woordelijk: „Ik dacht dat ik hiermede den heer Archiater wel een genoegen zou kunnen doen." In dien tijd gaf Linnaeus 's zomers, in zijn eigen museum te Hammarby, nog *8 uren per dag* college aan buitenlanders! In 1772 was hij voor de derde maal rector. Teekenend voor die dagen, doch ook voor het geestelijk gezag van den geleerde, is de mededeeling: gedurende dezen tijd werd geen enkele student aangeklaagd, had er geen gespeeld of zich verkleed, er was geen spektakel geweest: nog nooit had men van zulk een rustigen tijd gehoord. De studenten van alle naties vereenigden zich en vaardigden hun gezanten af om Linnaeus dank te betuigen, en om hem het verzoek te doen, de rectorale oratie te mogen laten drukken.

In 1773 besteedde de Prinses van Baden-Durlach 90,000 dukaten aan de uitgaaf van: Icones omnium specierum plantarum Linnaei equitis, en het volgend jaar benoemt de Paus, die vroeger de werken van Linnaeus als kettersch op den Index had geplaatst, een professor om zijn systeem te Rome te doceeren. De groote Buffon, die zijn leven lang een tegenstander van Linnaeus was, moest op bevel des Konings, nolens volens, den „Jardin des plantes" te Parijs inrichten volgens diens stelsel. In Mei 1774 kreeg L., zooals hij zelf zegt, de eerste „doodsbode", een lichte beroerte, waarvan hij zich weliswaar spoedig herstelde, maar die toch sporen achterliet. Zijn herstel werd bespoedigd, toen hij tegen Kerstmis van den Zweedschen koning vele kisten met naturaliën ontving, o. a. Surinaamsche planten, in verscheiden okshoofden op spiritus geconserveerde bloemen en vruchten. Het sorteeren en rangschikken daarvan bezielde den grijzen natuurvorscher als 't ware met nieuwe kracht.

Het slot van dat werkzame en ongewoon vruchtbare leven was droevig. In den winter van 1776 trof Linnaeus een tweede aanval van beroerte, die hem verlamde en geheel hulpeloos maakte. Zijn oude kwaal, niersteen, kwam terug, met ondragelijke pijnen; de geest, vroeger zoo krachtig, werd ook allengs verlamd, en het sterven onder deze treurige omstandigheden duurde langer dan een jaar! Den 10den Januari 1778 bracht eindelijk de dood verlossing

Ik heb reeds veel, wellicht tè veel, van uw geduld gevergd, mijne hoorders, en daarom zal ik, zij het ook noode, beknopt zijn bij mijn hier toch door u verwachte aanduiding van de beteekenis, die Linnaeus' werk gehad heeft en nog heeft voor de studie der Natuur. Veel, wat in zijn werk door het jongere geslacht eenigszins wordt gelaakt, is er eerst door zijn leerlingen en navolgers in gebracht.

Natuurwetenschap was in die dagen zoo goed als één met godgeleerdheid. De merkwaardige vereeniging van historia naturalis en theologie, die wij hier in de beroemde Teyler's Bibliotheek aantreffen, geeft daarvan getuigenis. Vandaar, dat eenmaal algemeen als juist erkende theoriën spoedig tot een dogma werden. Linnaeus zelf echter had een ruimen blik op de Natuur, en was tevens een te scherp, te uitnemend, waarnemer, om zich aan zulk een dogma gevangen te geven. Die eenigszins theologische richting bracht evenwel mede, dat destijds de corypheeën der wetenschap niet alleen hun stellingen vonden en uitwerkten, maar dat zij de daarin vervatte voorstellingen ook eenvoudig als wet voorschreven:

Zoo is 't wel! dat nu geen leek
Verder mee of tegenspreek'!

Afwijking van dit voorschrift gold niet slechts als miskenning van den meester, maar als zonde. Linnaeus waarschuwt zelf tegen autoriteitsgeloof!

Wanneer hij het soortbegrip tot een onaantastbaar dogma maakte, was dit voor hem meer middel dan doel. Wij kunnen ons onmogelijk meer voorstellen, welk een chaos van eindelooze verwarring vóór Linnaeus de beschrijvende plant- en dierkunde was. Om dien Augiasstal op te ruimen en voor nieuwe vervuiling te behoeden, was de getrouwe naleving van strenge voorschriften onmisbaar.

Eerst was voor Linnaeus het geslacht of *genus* de geschapen en derhalve vaste en onveranderlijke eenheid. De soorten moesten zich daaruit geleidelijk ontwikkeld hebben. Hier dus reeds de kiem der ontwikkelingstheorie, nog slechts als duister vermoeden. De konsekwente toepassing van het stelsel maakte het later noodig de soort of *species* te verheffen tot de waardigheid van *in den beginne geschapen*, en dus absoluut standvastige, eenheid. Varieteiten en ondersoorten waren hem natuurlijk ook bekend. Haar studie en onderzoek zou echter toen zeer zeker te veel afleiden van de hoofdzaak; derhalve werd zij door hem den *verus botanicus* verboden. Ik zou u uit zijn boeken en brieven plaatsen genoeg kunnen aanhalen die bewijzen, dat ook Linnaeus, die gewoonlijk als de belichaming van het kunstmatige systeem wordt beschouwd, zich een natuurlijk stelsel dacht als toekomst-ideaal.

Wanneer gij, in de komende dagen, de in het Koloniaal Museum vanwege het „Nederlandsch Comité der Linnaeus-herdenking" tentoongestelde rijke verzameling Linnaeana gaat beschouwen, zal wellicht de gedachte bij u opkomen aan een contrast tusschen de grauwe folianten en kwartijnen, die van de buitengewone werkkracht van den voortreffelijken natuurvorscher getuigen, met de frissche planten en bloemen, die deze archivalische herinneringen omringen, eene schoone hulde aan Linnaeus gebracht door onze Haarlemsche afdeeling der „Nederlandsche Natuurhistorische Vereeniging."

En toch, als gij U indenkt in het leven van dezen grooten man, in de ziel, die er huist in die boeken en die luide spreekt tot hem, die hen met verstand van zaken leest, dan verdwijnt die tegenstelling. De natuur, de levende natuur in de eerste plaats, is wat wij er in zien. Zij is altijd jeugdig en levend, maar dat is ook de geest der menschen, die zich in haar verdiepen, die hun leven wijden aan de naspeuring van haar geheimen. Ook uit die grauwe bladen spreekt een levendige frissche geest tot ons gemoed, doch ook moeten zij in ons opwekken een gevoel, niet alleen van eerbied, maar in de eerste plaats van dankbaarheid. Zonder den arbeid van Linnaeus, wat zou de biologische wetenschap kunnen zijn? Niets, in vergelijking met wat zij nu is. Als wij ons verheugen, als wij kinderen der 19de en 20ste eeuw prat gaan op wat er in de laatste vijftig jaren is gebeurd, dan past daarbij een sterk gevoel van diepe en innige dankbaarheid aan den grooten Zweed, wiens nagedachtenis wij thans eeren!

PERSONALIA.

Het bibliothecariaat is ook in 't verslagjaar tijdelijk waargenomen door den heer J. C. van Geelen, gep. kapitein der inf. N. I. L. Op 15 Januari 1908 trad in zijne plaats de heer C. L. Udo de Haes, laatstelijk assistent-resident van Lombok.

De heer Dr. F. H. van der Laan zag zich op 1 September 1907 benoemd tot Directeur-scheikundige van den keuringsdienst op eet- en drinkwaren van de gemeente Groningen, en legde

diensvolgens hier zijne betrekking van Assistent-scheikundige neder. Hij werd opgevolgd door den heer Dr. N. H. Cohen.

De heer J. Jeswiet, sedert October 1901 conservator van het Koloniaal Museum, verzocht met 15 September 1907 ontheffing van deze betrekking, ter voltooiing zijner studiën in de plant-, dier-, aard- en delfstofkunde aan de Amsterdamsche universiteit. In den heer Jeswiet verloor het Museum een volijverig conservator; een enthousiast natuurhistoricus, met groote practische kennis en bijzondere natuurlijke begaafdheid. Onze beste wenschen vergezellen hem op zijn verdere loopbaan. De Commissie belastte met het conservatorschap den heer H. A. A. van der Lek, candidaat in de plant- en dierkunde aan de Leidsche universiteit. Aan mejuffrouw B. IJzerdraat verleende de Commissie, in waardeering harer goede diensten, met 1 Januari 1908 den titel van adjunct-conservatrice.

De heer J. IJzerdraat, amanuensis bij 't laboratorium, werd in Juli 1907 tot gelijke betrekking benoemd aan de Hoogere Burgerschool te Haarlem; zijne plaats is vervuld door den heer J. Bongertman, in 't bezit van een eind-diploma der Haarlemsche Ambachtsschool, als machinist-bankwerker.

Als volontairs werkten in 1907 in het Museum eenigen tijd de heeren F. van de Loo en B. Th. van der Lek.

De lessen over warenkunde, door Dr. M. Greshoff te Amsterdam gegeven voor de „Vereeniging van voortgezet handelsonderwijs" werden in 1907 onder groote belangstelling voortgezet; het aantal deelnemers klom bij den nieuwen cursus van 42 op 58. Aan de orde bleef de bijzondere warenkunde der belangrijke koloniale producten, in twaalf avonden, en wel in dit jaar van 1) Rijst, 2) Maïs, 3) Cassave, 4) Koffie, 5) Tabak, 6) Opium, 7) Indigo (en andere plantenverfstoffen), 8) Ricinus (en andere oliën), 9) Zeepen (en zeepgrondstoffen), 10) Petroleum (en fabrikaten van petroleum), 11) Damar en copal (lak- en vernis-industrie), 12) Aetherische oliën, kamfer (met de industrieëele toepassingen).

Voor bijzonderheden aangaande dit onderwijs, waarbij een ruim gebruik gemaakt werd van de hulpmiddelen van het Koloniaal Museum, zie men de vorige jaarverslagen, nl. Bull. 34, blz. 82, en Bull. 36, blz. 57. Bij de demonstratie van voorwerpen en de chemische proeven verleenden vooral de heeren J. Jeswiet en Dr. F. H. van der Laan hun hulp.

BEZOEK.

Het Koloniaal Museum werd in 1907 bezocht door 6714 personen; in dit getal zijn niet begrepen de schoolkinderen (466), ook niet de bezoekers der Linnaeus-tentoonstelling op de dagen dat deze voor ieder kosteloos toegankelijk was. Van deze 6714 bezoekers waren er 1241 betalend; de verdeeling van betalende (B) en niet-betalende (N)-bezoekers over elke maand des jaars is als volgt: Januari 58 B, 212 N. Februari 39 B, 249 N. Maart 34 B, 270 N. April 111 B, 545 N. Mei 101 B, 742 N. Juni 94 B, 606 N. Juli 248 B, 559 N. Augustus 301 B, 603 N. September 122 B, 558 N. October 62 B, 836 N. November 35 B, 369 N. December 36 B, 344 N.

Evenals in vorige jaren, ontving het Museum in 1907 een studie-bezoek van leerlingen der Hoogere Landbouwschool te Wageningen. Tijdens het verblijf van Hr. Ms. Urania, het instructieschip der adelborsten, te Amsterdam, werd ook het Museum door hen bezocht, op 24 Juni 1907. Nog vermelden wij bezoeken der leerlingen van het gymnasium, het instituut Prins, de huishoudschool en de rijksleerschool, alle te dezer stede; voorts van handelsscholen te Amsterdam en Utrecht, en van de St. Josephsschool te Alkmaar.

Onder leiding van den vice-konsul C. J. F. Ljunggren, „Vorsitzender des Schwedischen Handwerkerverbandes, Mitglied des Reichstages", te Kristianstad in Zweden, bezocht een 25-tal Zweedsche ambachtslieden, door den Staat in de gelegenheid gesteld een studietocht naar Nederland te maken, het Museum op 21 Aug. 1907.

De heer Dr. Karl Braun, verbonden aan de Kaiserl. Biol. Landwirtsch. Inst. Amani (Deutsch Ost-Afrika) vertoefde hier eenige dagen tot studie onzer verzameling Indische rijstsoorten. In het tijdschrift van genoemd instituut, *Berichte über Land- und Forstwirtschaft in Deutsch Ost-Afrika* (III, 167), zijn de resultaten van Dr. Braun's vergelijkende onderzoekingen over de zoo zeer uiteenloopende Oryza-vormen opgenomen.

De heer Dr. Frederico Pontes, Directeur van het Departement van Landbouw van den Staat Bahia, bezocht het Museum in Aug. 1907, en bracht hier tevens een groet uit S. Bento das Lages van Dr. L. Zehntner, den kundigen Zwitser, die thans in

Brazilië soortgelijke dierkundige landbouwstudiën verricht als vroeger op Java, aan het proefstation te Salatiga.

Wij vermelden voorts in dit verslag nog in 't bijzonder de navolgende bezoekers, die hier langeren tijd verbleven, of met een bepaald doel van studie of inlichting kwamen. De heeren: Dr. P. van Andel, Arts, Officier van Gezondh. N. I. L. — Baginda Djamaloeddin, Gouvernements-onderwijzer in N.-Ind., thans leerling H. L. S. te Wageningen — J. v. d. Bergh, v.h. Missiehuis te Tilburg — J. Gerard Bendien, Consul der Nederlanden, Bombay — Jhr. J. F. van Benthem van den Bergh, Koffie- en caoutchouc-planter op Java — W. L. Bosschart, Consul-Generaal der Nederlanden voor Australië en Nieuw-Zeeland, Melbourne [1]) — E. du Bois Jr., Redacteur van den Cultuurgids, Malang. — G. A. Blits, Mil. Apoth. 1e kl. O. I. L — Frits N. de Charro van Kempen, 's-Gravenhage — Dr. S. S. Cohen, Scheikundige, Rotterdam — Dr. R. A. J. van Delden, 's-Gravenhage — — Dr. phil. h. c. Hugo Ficke, Leiter des Städt. Museums für Natur- und Völkerkunde, Freiburg i. Brg. — Dr. Hermann Geiger, Zürich — W. van Gelder, Oud-Inspecteur van het Inl. Onderwijs in O. I., den Haag — T. Gerdes Oosterbeek, gepens. Majoor Intendant N. I. L., Apeldoorn — Dr. H. L. Gerth van Wijk, Middelburg — Dr. C. J. J. van Hall, Inspecteur van den Landbouw in West-Indië — E. A. Hamburger, Werktuigkundig Ingenieur, Utrecht — J. J. Hoevenaars S.J., Missionaris, Amsterdam — Dr. H. B. Holsboer, Leeraar a/d Openb. Handelsschool, Rotterdam — Edward Jacobson, Soerabaja — Dr. S. H. Koorders — Mr. Edward Kremers, University of Wisconsin —

---

[1]) De heer Bosschart rapporteerde aan de „Netherland Chamber of Commerce for Australia" o.a. het volgende:

„As regards the Colonial Museum at Haarlem, it deserves the greatest attention of all who are interested in the trade with the Dutch colonies. The Museum coutains splendid collections of various products and manufactures of the Dutch and foreign colonies, amongst which the splendid collection of Australasian timbers, which was obtained through the kind cooperation of the Governments of the different States of Australia and New Zealand, and which has already been instrumental in procuring buyers for various cargoes of timber.

Those of our friends who may visit Holland will do well in visiting the Colonial Museum at Haarlem (only half an hour's distance by rail from Amsterdam). Dr. Greshoff also will be glad to receive business-people in Amsterdam, in the Commercial Intelligence Office, Damrak. The office contains a great number of collections of samples, and supplies fully up-to-date information".

(4th Annual Report, Melbourne 1908).

Age Meyer Benedictsen, Hoogleeraar in de ethnographie, Charlottenlund (Denemarken) — Dr. Victor u. Heinrich Pabisch, Wien — Mr. C. Pijnacker Hordijk, Oud Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indië, Haarlem — Dr. Pehr Olsson-Seffer, Staats-commissaris voor landbouw in Mexico — Mr. J. B. R. J. T. Pilon, Leiden — J. F. A. Pool, Mil. Apoth. 1e kl. O. I. L. — Frederick B. Power, Ph. D., Director Wellcome Chemical Research Laboratories, London — Dr. J. G. van der Sande, Off. van Gezondh. K. N. M. — H. Siebers, Gep. Hoofdingenieur der Marine — Soetan Casajagan Soripada [1]) — Dr. A. J. Ultee, Chemicus van het Alg. Proefstation te Salatiga — Dr. A. J. A. Vandevelde, Bestuurder van het stedelijk laboratorium, Gent — J. Wilmink, Directeur der Nationale Stoomboot-Maatschappij, Amsterdam — P. Wolterson, Arts, Haarlem — A. C. Zeeman, Oud-Hoofdinspecteur van Scheepvaart, Chef van den dienst, in Ned.-Indië.

Een vorstelijk bezoek viel het Museum ten deel op 13 Maart 1907. Z. K. H. de Prins der Nederlanden, vergezeld van zijne moeder, de Groothertogin Marie van Mecklenburg-Schwerin, bracht op dien dag onverwacht een bezoek aan deze stad. In een tweetal automobielen uit 's-Gravenhage aangekomen ten huize van den Commissaris der Koningin, werden de hooge bezoekers te ongeveer 11 uur ten Stadhuize door den Burgemeester ontvangen, die de gasten door de verschillende zalen geleidde. Voor het stadhuis had zich intusschen een groote menigte nieuwsgierigen verzameld, die de komst van den Prins afwachtte. Deze wandelde eerst met zijne moeder en het gevolg naar de Groote Kerk. In den namiddag werd Teyler's Stichting aan het Spaarne bezocht, en toen gereden naar het Paviljoen, waar onder geleide van den heer Gonnet de Prinsessekamer en de Napoleonkamer werden bezichtigd, waarna Dr. Greshoff hen rondleidde in het Koloniaal Museum. In 't bijzonder werden de verschillende pro-

[1]) Omtrent dezen bezoeker schrijft de heer P. H. van der Ley, Directeur van 's Rijks kweekschool voor onderwijzers te Haarlem: „deze heer, ongeveer 33 jaren oud, is de jongste zoon van een overleden Bataksch Hoofd. Hij heeft vrouw en kinderen overgelaten aan de zorg van zijn oudsten broeder, die zijn vader is opgevolgd. Hij hoopt een onderwijzersacte in Nederland te halen en dan naar zijn huis terug te keeren. Op mijn vraag, welke bedoeling hij had, vertelde hij mij: zijn ras te willen verheffen. Hij toont veel energie en is iemand van zeer beminnenswaardige karaktertrekken."

ducten, houtsoorten, specerijen, enz. bewonderd; terwijl in het laboratorium een uitleg werd gegeven van de wijze, waarop de Indische grondstoffen worden onderzocht. Tegen half vijf werden de auto's weer bestegen en keerde het gezelschap, na eerst nog een omritje door het park Duin en Daal te Bloemendaal over „het Kopje" te hebben gedaan, „langs den Achterweg" weer naar de residentie terug.

De Groothertogin, op wier speciaal verlangen nog aan 't eind van 't Haarlemsch bezoek onze instelling werd doorgewandeld, toonde bijzondere belangstelling in het Koloniaal Museum, en getuigde daarvan ook in een later namens Haar ontvangen schrijven, waarin met ingenomenheid gewaagd werd van „den leider zu kurzen Besuch des Colonial-Museums".



Koloniaal Museum

BETEEKEND LONTARBLAD

LOKALEN EN RANGSCHIKKING.

Als een blijvende herinnering aan de Linnaeus-herdenking van 1907 en de Linnaeana-tentoonstelling van dat jaar, is in de „blauwe kamer" (afd. VI: stelselmatige verzameling van plantaardige producten), midden boven de groote wandkast een borstbeeld van Linnaeus geplaatst (geschenk van Dr. C. Kerbert te Amsterdam), terwijl in die kast zelve een plaatsje is ingeruimd voor verschillende voorwerpen op Linnaeus, en voornamelijk op zijn verblijf hier te lande, betrekking hebbend. Een aantal portretten van den grooten geleerde, en van de mannen, die hier een overwegenden invloed op zijn leven gehad hebben, als Boerhaave, Burman, v. Swieten, Gronovius; enkele van Linnaeus' werken, als de afbeelding en beschrijving der op de Hartekamp bloeiende *Misa Cliffortiana*, prenten uitgegeven bij gelegenheid van de Linnaeus-herdenking en andere Linnaeana vindt men hier bijeen.

In de afdeeling „modellen van inlandsche woningen" werd geplaatst het model van eene woning in het Gajoland, geschenk van den gouverneur van Atjeh. De ruimte is hier ook reeds zeer beperkt: het was niet zonder moeite, dat er nog een plaats gevonden werd, waar dit fraaie model eenigszins tot zijn recht komt.

In de afdeeling: „toepassing der Ind. producten in de Eur. nijverheid" werd de vitrine voor plantenivoor verbouwd, om plaats te winnen voor de belangrijke aanwinst: proeven van ivoornoot-verwerking in de fabriek te Barmen.

De verzameling batiks werd met eenige typische en fraaie doeken verrijkt.

Een van de eerste dingen, die thans in de kamer der groote cultures de aandacht trekken, is het buitengewoon lange suikerriet, in de lengte aangebracht boven de wandkast, waarin de suiker en koffie tentoongesteld zijn. Het is het riet, 'twelk ons door den directeur van het proefstation Oost-Java te Pasoeroean werd toegezonden.

In dezelfde kamer werd bij de maïs geplaatst een kastje met groote verscheidenheid van maïskolven: zeer leerzame verzameling wat betreft de variabiliteit dezer belangrijke cultuurplant.

In de West-Indische afdeeling werd voortgegaan met de verbetering der houtverzameling. De „Surinaamsche goudzuil" werd opnieuw geschilderd, en aangevuld met de voorstelling der uitvoeren van de laatste jaren, nl. 1898 — 865 K.G; 1899 — 872 K.G; 1900 — 873 K.G; 1901 — 740 K.G; 1902 — 806 K.G; 1903 — 947 K.G; 1904 — 1076 K.G; 1905 — 1313 K.G; 1906 — 1395 K.G. De gang naar het laboratorium werd versierd met een fraaien door C. A. Opdam gebeeldhouwden en door J. P. v. d. Berg gepolychromeerden Moorenkop („gaper").

Het nieuwe herbarium van Saba is op soortgelijke wijze geschikt en geborgen als het herbarium van Sint-Eustatius (zie verslag 1905, Bull. 34, blz. 89). Het zou nuttig wezen als ook van de andere W.-I. eilanden hier eene goede type-collectie, met inlandsche namen en aanteekeningen over 't gebruik, aanwezig was, o. a. ter voorafgaande studie van hen die derwaarts vertrekken of die zich met het onderzoek der flora bezighouden. Zoo heeft o. a. Drs. Boldingh reeds veel profijt gehad van 'tgeen wij uit St.-Eustatius en Saba bezitten.

In de botanische werkkamer werd het algemeen herbarium

en het herbarium-van Eeden nagezien en met nieuwe aanwinsten aangevuld.

Aan den wand dezer kamer prijken nu portretten van botanici: Banks, Clusius, Cuvier, Endlicher, de Jussieu, Prosper Alpinus, Willdenow. In den herbarium-gang werden als nieuwe portretten geplaatst: Boie, Reinwardt, van Rheede. Ook voor de verzameling portretten van Ind. landvoogden kwamen eenige aanwinsten, als portretten van v. d. Capellen, Camphuys, Coen.

Voor het dêpot van onze edita — eene waarde van ettelijke duizenden guldens vertegenwoordigend (de jaarlijksche verkoop bedraagt *f* 500) is in den gang eene tweede kast ingericht, waar zij voor vocht en waterschade veilig bewaard worden. De verzameling lantaarnplaatjes (circa 400) is nu stelselmatig gerangschikt in houten doosjes, voor 25 plaatjes elk. Vermeld zij hier nog, dat deze plaatjes voor lezingen gaarne kosteloos worden uitgeleend — mits schade door breuk of „verbranden" (rimpelen der gelatine-laag), bij onhandig gebruik der lantaarns vergoed wordt.

Op de fraaie vierkleurendruk, welke als proeve der kunstvaardigheid, óók in nieuwe techniek, van de beroemde oude firma Joh. Enschedé & Zn. te Haarlem, dit verslag siert, ziet men de bamboe vestibule met de monumentale bank, waarmede het Museum in 1907 verrijkt werd. Deze bank is vervaardigd uit Indisch hout, nl. uit tembesoe (Fagraea). Zij is vervaardigd door den heer J. P. Strijbos, leeraar voor 't meubelvak aan de Haarlemsche kunstnijverheidschool. De versiering in houtsnede is van de hand van den beeldhouwer J. Bronner, die ook ons Rumphius-reliefbeeld [1]) (zie Bull. 34, bl. 15 en 85) vervaardigde. De bank, welke eenvoudig en streng van constructie is, eischte eene zoodanige versiering, dat deze niet die constructie stoort, doch zich daarbij aansluit, zich er op baseert: dus dat zij sober en eenvoudig zij en de groote lijnen van het meubel niet onderbroken worden.

[1]) Naar aanleiding van dit Rumphius-beeld schreef S. Kalff in *de Amsterdammer* (No. 1562) o.a. het volgende:

„Het feit dat in de binnenvestibule van het Haarlemsche Koloniaal Museum het konterfeitsel van een indischen natuurkundige, van George Everard Rumphius, met eenige plechtigheid onthuld is geworden, brengt allicht de vraag op de lippen: Doet men dit voor Rumphius, waarom niet voor zooveel andere natuurkundigen, zooveel andere pioniers der wetenschap die, evenals hij, „ont bien mérité de la patrie" (d.i. het indische vaderland). Het was zeker een goed denkbeeld om in een museum, dat de voortbrengselen van Oost- en West-Indië herbergt, het *relief*-beeld te doen verrijzen van een man,

Het middenpaneel, 't welk het rijkst versierd is, draagt de Boeddha-figuur, met een rand van lotos-motieven, welke zich in de zijpaneelen en onderpaneeltjes herhalen. Het snijwerk der paneelen is geheel vlak gehouden: de rust van den zittende wordt niet verstoord door aanraking met de verheven gedeelten van dik aangebrachte sculptuur. De stijltjes welke de paneelen omvatten, zijn ook op overeenkomstige wijze versierd, zoo ook de twee buitenstijlen, waarvan de boveneinden twee koppen dragen, voorstellende de *rust* en de *haast.* Zij versterken den indruk der Oostersche spreuk, welke men op deze bank leest: De rust is uit God — de haast is uit den Booze.

AANWINSTEN.

Verschillende afdeelingen werden in den loop van dit jaar door schenkingen vermeerderd.

Z. E. de Minister van Koloniën deed ons een aantal wapens, sieraden, weefsels, enz. van Bali toekomen; sommige daarvan leggen inderdaad een schitterend getuigenis aangaande 't handwerk der Balineezen af. In de eerste plaats dienen genoemd te worden een drietal krissen met lemmet van gedamasceerd staal en fraai bewerkten gouden greep, bewonderenswaardig door hun sierlijkheid en fijne afwerking — dat de Balineezen niet ten onrechte een grooten roep hebben als wapensmeden blijkt duidelijk uit deze specimina. Verder vijf zilveren

---

die zelf zooveel *relief* zou geven aan een te voren haast onbekenden tak van wetenschap; maar hoevelen zijn er nog, wier nagedachtenis gelijke hulde verdient! Hem noemde men den „Indischen Plinius", er was ook een „Indische Humboldt": Franz Wilhelm Junghuhn. En de beteekenis van Humboldt voor de nieuwere wetenschap doet toch zeker niet onder voor die van Plinius voor de oudere".

„Het hedendaagsch geslacht heeft zich beijverd van de vestibule van het Rijksmuseum een soort van *Ruhmeshalle* voor den tijdgenoot te maken, en voor enkele grootheden eener oudere generatie; heeft daar de borstbeelden bijeengebracht van letterkundigen, componisten, vorsten, staatslieden, enz. Men bevindt er zich te midden van eene stomme vergadering van mannen van beteekenis „bien étonnés de se trouver ensemble", dewijl ze gansch geen geestverwanten waren op hetzelfde gebied van kunst en wetenschap. Wilde men dit voorbeeld ten aanzien van de koryphaeën uit de kolonie navolgen en de vestibule van het Koloniaal Museum voor deze laatsten doen zijn hetgeen die van het Rijksmuseum voor vaderlandsche sommiteiten is, de groep zou allicht meer eenheid vertoonen, doordien de meesten op het groote veld der natuurlijke historie hebben uitgeblonken".

schalen met inscriptie, een pinangschaar met zilveren handvatsels, eenige weefsels, kleine sieraden enz.

Voor de verzameling modellen van Inlandsche woningen was een nieuw geschenk van den Gouverneur van Atjeh, model van eene woning in het Gajoland, een goede aanwinst. Het is in flinke afmetingen uitgevoerd, goed afgewerkt en met houtsnijwerk versierd.

Mej. M. Tonnet (thans benoemd tot adjunct-conservatrice van het Bat. Genootschap) verrijkte onze verzameling met een aantal zaken van dagelijksch gebruik der inlanders, gedurende haar vorig verblijf in Indië verzameld. De waarde van deze schenking werd nog verhoogd door uitvoerige aanteekeningen van hare hand betreffende herkomst, gebruik enz. der verschillende voorwerpen. Het zou te ver voeren al deze aardige snuisterijen afzonderlijk te noemen; enkele willen wij aanstippen: twee armbanden van akar laoet of akar bahar, een zwart koraal, zij worden te Soerabaja veel gedragen door koelies aan den Boom en geven kracht bij het werken; een hoedje (topi) van fijn opengewerkt vlechtwerk van lidi (nerf van palmblad), zooals deze veel door hadji's gedragen worden; een tamboerijn van Palembangsch lakwerk, door hadji's op Java gebruikt bij godsdienstige feesten; een tesbeh of Javaansche rozenkrans. Verder: een bloeiende halm van rembjang, een aan den waterkant groeiende grassoort, gebruikt om krekels bij 't vechten aan te hitsen (zie Encycl. v. Ned. Ind. II, blz. 309); een pajoeng afkomstig van Garoet, waar de beste en aardigste pajoengs gemaakt worden; een telegram uit de Bataklanden, waaraan een witte en een zwarte veer gehecht zijn, hetgeen voor den looper beduidt: dag en nacht doorreizen. Ethnografisch belangrijk zijn twee oude lanspunten, van gedamasceerd staal, in Oost-Java uit den grond gegraven, waarvan de een duidelijk een gestyleerde dierenkop laat herkennen; en voorts een zeldzaam naaigereedschap van Pasar Gedeh, een houten werktuigje bij wijze van plomb gebruikt, bestaande uit twee onderling loodrechte deelen. Het naaigoed wordt aan het opstaande hout bevestigd en op het liggende hout wordt de voet gezet. Dit gereedschap is waarschijnlijk zeer antiek en heeft ook door de versiering oudheidkundige waarde. Het opstaande hout eindigt in een dierenkop. (Het gaatje waar de draad doorgaat is het oog). Deze dierenkop treft men in het symbolische ornament van het Mal. Polyn. ras meermalen aan. Waarschijnlijk is dit voorwerp een rest van eene in die streek gebloeid hebbende *houtsnijkunst*. Het snijwerk aan de deuren der oude begraafplaats van de vorsten van Mataram in hetzelfde dorp, wijzen daar ook

op. Voorts bevatte hare schenking eenige natuurproducten: mooie koralen, marmer van de Goenoeng Gamping, zwavel van den Papandajan, een bosje Indisch „edelweisz" (Anaphalis Javanica Sch. Bip), geplukt in 't land Lali Djiwâ (= ziel-vergeten, opperste zaligheid) hoog op den berg Ardjunâ in Oost-Java, waar deze heester in Augustus en September bloeiend, een rijkdom van witte bloemtuilen ten toon spreidt. (zie onze beschr. cat. der houtsoorten, bij n°. 474).

De firma Wescher & Mühlinghaus, Steinnuss-Knopf-Fabrik te Barmen zond ons eene verzameling betrekking hebbend op de industrieele verwerking van ivoornoten; in de eerste plaats noten van verschillende soorten: Phytelephas macrocarpa, deze in 't bijzonder voor de vervaardiging van knoopen gebruikt; Tahiti-noot, meer voor andere kleine voorwerpen, verder een aantal werkstukken in verschillende phasen, heel- en half afgewerkte knoopen — aldus een denkbeeld gevend van inzender's fabrieksnijverheid.

Als het belangrijkste op het gebied der groote cultures, wat ons in den loop van dit jaar bereikte, is te noemen: een aantal buitengewoon lange suikerriet-stengels 6 à 7 M, geschenk van het proefstation Oost-Java, directeur de heer J. D. Kobus. Het zijn alle stokken van eenzelfde varieteit: No. 247, eene kruising van Fidsjiriet als vader en Cheribonriet als moeder, gekweekt door wijlen Bouricius, de man wiens groote verdiensten op 't gebied van verbetering der Java-suikercultuur in dankbare herinnering zijn bij alle Java-planters.

De firma Hekker & Co. (Rijstpelmolen „Akyab") te Amsterdam, zond eene verzameling rijstsoorten, in verschillende stadiën van bewerking.

Alleszins belangwekkend is een klein geschenk van Dr. A. Chevalier, den bekenden geleerde en Afrikareiziger: Deze zond ons een monster boonen van eene nieuwe kruidachtige koffiesoort, door hem in tropisch-Afrika (Guidéko-Ivoorkust) ontdekt: Coffea humilis A. Chev. Op zijn verzoek werd deze in ons laboratorium onderzocht en 't caffeine-gehalte er van bepaald. Dit bedraagt 1,53 pCt. en verschilt dus niet veel van 't gewone gehalte der handelskoffie. De afmetingen dezer koffie zijn 10,5 × 6,1 × 4,1 mM; gewicht 151 m. gr. per boon; kleur, smaak en vorm zijn die van een goede koffiesoort; de geur van de gebrande koffie is aangenaam, zuiver en aromatisch, niet bitter of scherp.

Voor de houtsoorten-verzameling is de belangrijke schenking van den heer W. L. Bosschart, Consul-Generaal der Nederlanden te Melbourne een mooie aanwinst. Deze zond ons inderdaad keurige houtmonsters van een groot aantal boomsoorten in Australië, Tasmanië en Nieuw-Zeeland thuis behoorend; zeer geschikt ter vergelijking met de Indische soorten. De waarde van deze collectie wordt nog verhoogd, doordien de meeste monsters behalve van wetenschappelijke en Engelsche (vaak ook inlandsche) namen, ook van korte mededeelingen betreffende gebruik enz. voorzien zijn. De heer Bosschart bezocht tijdens zijn verlof ons Museum herhaaldelijk, vol van goede plannen voor de uitbreiding der relaties tusschen Australië, Ned.-Indië en Nederland. Een brief van den heer Bosschart uit Melbourne, van 10 Dec. 1907, werd ontvangen, waarin hij schrijft, dat hij „thans bezig is eene verzameling ertsen bijeen te brengen, om daarmede te handelen zooals met de houtsoorten is geschied", d.w.z. ze eerst rondte zenden bij den handel in Amsterdam en Rotterdam, en dan blijvend te bewaren in ons Museum.

De Javasche Bosch-Exploitatie Maatschappij zond monsterplankjes van twee voor import hier te lande nieuwe houtsoorten n.l. Ressakhout en Kroeweng batoe, welke beide soorten in groote hoeveelheden gevonden worden op 't eiland Simaloer ten westen van Sumatra, alwaar sinds eenigen tijd de exploitatie der bosschen door de Atjeh-Boschexploitatie Compagnie geschiedt.

De heer E. H. Krelage te Haarlem, van wiens belangstelling voor het Museum wij hier dankbaar gewagen, schonk ons een collectie Ned.-Indische vruchten en zaden.

Een der wenschen van vele bezoekers van het Museum is in 1907 vervuld, nl. om bij de „vergelijkings-collectie" in de mineralenkamer ook te hebben een overzicht van alle belangrijke ertsen. Er is thans nl. aangeschaft eene groote leerverzameling, bevattende 120 ertsen en mineralen, geleverd door de „Foote Mineral Company" te Philadelphia. Alle metalen en metalloïden zijn vertegenwoordigd in hunne schoonste vormen, zooals zij indertijd bij de vastwording der aarde uitkristalliseerden, en nog bij vulkanische uitbarstingen worden gevormd. IJzer, zoowel in gedegen vorm als verbonden met zwavel tot de prachtige pyriet-kristallen, gevat in het ganggesteente. Gedegen koper en allerlei koper-verbindingen, die 't zij een groene 't zij een blauwe kleur hebben, als malachiet en azuriet. Zilver, goud, platina

en kwikzilver-ertsen zijn door vele monsters vertegenwoordigd, een ruwe diamant uit de Kimberley-mijn enz. Het oog wordt getroffen door mooie kleuren en fraaie kristal-vormen, beide kenmerken voor het onderscheid der mineralen onderling. Door deze aanwinst is echter de aandacht gevestigd op de onvolledigheid onzer Oost- en West-Indische mineralogische collecties. Om slechts één voorbeeld te noemen bezitten wij weinig of niets van de Europeesche goud-ontginningen (die in 1905 voor zooverre bekend 2300 K.G. goud en 7800 K.G. zilver geleverd hebben), nl. Lebong Dolok (Mij. Redjang Lebong) en Ketahoen in Bengkoelen; Totok, Paleleh, en Soemalata in Menado.

Het West-Indisch herbarium kreeg eene belangrijke aanvulling door het geschenk van den heer A. C. W. Lionarons, gouvernements-geneesheer op het eiland Saba. Deze verzameling, door den heer Lionarons tijdens zijn verblijf aldaar bijeengebracht, geeft een zeer goed overzicht over de flora van dit eiland, evenals het door mevrouw van Grol vervaardigde herbarium dit doet voor 't eiland St. Eustatius. Met bijzondere sympathie vermelden wij, hoe aldus door bijeenbrengen van locale verzamelingen voor elk eiland de taak der botanici wordt vergemakkelijkt, en het nader floristisch onderzoek op gang komt. De heer I. Boldingh te Utrecht zond ons een aardig aandenken aan zijne botanische reis naar W.-Indië, die met steun van het van Eeden-fonds is verricht, nl. een album met 24 photografische opnamen der vegetatie van St. Eustatius en Saba.

ZOÖLOGISCHE AFDEELING.

Deze afdeeling blijft, vooral voor de Zondag-bezoekers, eene der aantrekkelijkste, en wordt druk bezocht. Aan het onderhoud der verzameling is de noodige zorg besteed; voor de zoölogische werkkamer werden eenige nieuwe kasten aangeschaft. Het besluit der Commissie om — wanneer zich daarvoor een geschikt functionaris voordoet — het conservatorschap dezer afdeeling op te dragen aan een vakman (zoöloog), die ten minste één dag per week aan onze betrekkelijk kleine verzameling kan geven, tegen billijke vergoeding, is nog niet tot uitvoering kunnen komen. Een dienaangaand gevoerde onderhandeling eindigde wegens het vertrek van den sollicitant.

Door den heer H. H. ter Meer (toen taxidermist te Leiden,

thans te Leipzig), werden voor het Museum opgezet exemplaren van: Thrasaetus harpyia; Mycteria americana; Tantalus loculator; Ciconia maguari; Ardea cocoi, egretta, agami, lineata en violacea. Een door denzelfden opgezette fraaie krokodil hangt aan de zoldering van het laboratorium, naar de gewoonte der alchimisten.

De heer B. Zweers, photograaf alhier, beproefde een nieuw procédé van kleurphotografie aan eenige fraaie Indische insecten; *de* oplossing van dit probleem is blijkbaar nog niet gevonden.

De verzameling zijde werd aangevuld met nieuwe monsters uit de kweekerij Lie Kim Liong te Tangerang. De heer G. H. Lans te Malang zond ons skelet-deelen van een dugong (Halicore).

BIBLIOTHEEK.

De aanwinsten in 1907 zijn aanzienlijk, gelijk uit de boekenlijst, die hier achter als Bijlage A is geplaatst, blijkt. Bijzonder talrijk waren in dit jaar de officieele uitgaven op koloniaal gebied; ook verschenen er fraaie kaarten. In plaats van de „Consulaire Berichten" trad de nieuwe uitgave „Handelsberichten", die door de afd. Handel van het Dep. v. Landbouw, Nijverheid en Handel met veel energie is ondernomen, en die vlugge en betrouwbare voorlichting aan den Nederlandschen handel wil geven. De nieuwe werken op 't gebied der cultures zijn vrij talrijk. Wat ons aan oude werken op dat gebied mocht ontbreken, wordt stelselmatig antiquarisch aangekocht. Aldus is in 1907 zeer toegenomen onze literatuur over tabak, oliën, petroleum. Over katoen verscheen eene nieuwe monographie van Watt, over cacao van Wright.

De verzameling atlassen werd vermeerderd met de nieuwe Bartholomew's Atlas of the world's commerce, een bijzonder fraaie uitgave.

Met genoegen hebben wij in het Museum-archief een plaats ingeruimd aan een geschenk van de dames Cateau van Rosevelt te Breda, dochters van wijlen den agent-generaal v. d. emigratie te Paramaribo Joh. Franc. Adr. Cateau van Rosevelt. Het betreft de door hem eigenhandig geteekende kaart van Suriname, eene daarbij behoorende beschrijving (in manuscript), benevens eenige oude kaarten en andere stukken der West-Indische bezittingen. Wij herinneren, dat de levens-

loop van den heer Cateau van Rosevelt (1824—1891) in alle bijzonderheden omschreven is in de „Surinaamsche Almanak" van 1894, uitgave van de Erven J. Morpurgo te Paramaribo.

Ruil werd in 1907 o. a. aangegaan met: het „Deli-Proefstation" te Medan (Dir. Dr. Vriens), voor de door deze instelling uitgegeven „Mededeelingen"; de „Union Coloniale Française" te Parijs, voor het door deze vereeniging uitgegeven tijdschrift „La Quinzaine Coloniale" (Red. J. Chailley, député). Tot de ons toegezonden Indische couranten behoort sedert 1 Jan. 1907 ook de „Deli-Courant", o. a. belangrijk door oorspronkelijke berichten betr. de tabakscultuur aan Sumatra's oostkust.

De druk van den nieuwen catalogus is in 1907 niet ten einde gekomen; vermoedelijk verschijnt dit werk Juni 1908. Het zal een nuttig boek zijn voor allen die weten willen welke literatuur er over Indië en vooral over Indische producten hier beschikbaar is. Tevens zal dan blijken, waaraan onze boekerij nog behoefte heeft, welke hiaten er nog gevuld moeten worden. Intusschen noemen wij hier reeds eenige *desiderata,* om de seriën Nederlandsche tijdschriften en vervolgwerken aantevullen: *Album der Natuur*, jaargang 1886, 1889, 1890. — *De Levende Natuur*, jaargang 1—6. — *De Indische Gids*, jaargang 1879, 1880, 1888, 1889. — *Koloniaal Verslag* van 1867. — *Regeerings-Almanak v. Ned.-Indië*, 1872—'4, 1876—'9, 1881, 1883, 1885—'7. — *Verhandelingen Kon. Natuurk. Ver. in Ned.-Ind.*, deel 2, 7, 8. — *Verhandelingen Bat. Gen.* deel XVII[1] (1838). — *Landbouw-Journaal der Kaapkolonie*, deel 1—4. Wij houden ons aanbevolen deze ontbrekende boeken ten geschenke te ontvangen, of ze tegen Museum-uitgaven te ruilen.

TENTOONSTELLINGEN.

In 1907 werden *in* het Museum eenige kleine tentoonstellingen gehouden, en *door* het Museum aan eenige groote tentoonstellingen deel genomen.

Verreweg de belangrijkste tentoonstelling „in eigen huis" was die, welke deels door het „Nederlandsch Comité voor de herdenking van het tweede eeuwfeest van Linnaeus' geboorte", deels door de afd. Haarlem der „Nederlandsche Natuurhistorische Vereeniging", in Mei 1907 hier gehouden werd ter eere van C. Linnaeus.

Zij bestond in *a*) eene verzameling geschriften, platen, voorwerpen, op Linnaeus betrekking hebbende, en *b*) eene tentoonstelling van bloemen en planten, naar het stelsel van Linnaeus gerangschikt. Van *a* is een afzonderlijke catalogus in druk verschenen, aangaande *b* vindt men bijzonderheden in *Natura*, het orgaan der genoemde vereeniging.

De kleine tentoonstellingen waren die van Indische photographieën, van „nieuwigheden" uit het bureau van handelsinlichtingen, van de mineralen-collectie Foote (welke eenige weken op tafels werden uitgestald alvorens in de laden der mineralogische afdeeling geborgen te worden), enz.

Twee der voordrachten, op uitnoodiging van het Museum gehouden, werden door kleine producten-tentoonstellingen in de bovenzaal der „Kroon" toegelicht, n.l. die van den heer W. L. Bosschart over Australië en van den heer Dr. A. Pulle over Suriname.

In Maart werd in een der kamers tentoongesteld eene kleine verzameling aquarellen, naar Indische planten vervaardigd door den heer A. J. H. Scherp, hoofdonderwijzer der voorbereidende afdeeling van de School voor inlandsche geneeskundigen („Dokter-djawa-school") te Batavia, met verlof hier te lande vertoevende. Deze afbeeldingen waren wat kleur en lijn betreft te roemen, daar zij de planten juist weergeven. Trouwens in 1898 werd de heer Scherp voor zijne, destijds ter beantwoording eener prijsvraag van het Kolcniaal Museum vervaardigde, aquarellen met goud bekroond. Van de plantenafbeeldingen van den heer Scherp zijn reeds sommige gebruikt in een plantkundig leesboekje voor de Indische lagere scholen. Onder de, óók voor hen, die niet in Indië zijn geweest, bekende planten door hem afgebeeld, noemen wij: *Canna indica* (Indisch bloemriet); *Eichhornia crassipes* (water-hyacinth); *Musa paradisiaca* (banaan of pisang); *Rosa indica* (Indische roos); *Nymphaea Lotus* (lotos-bloem); *Ricinus communis* (wonderboom); *Eriodendron anfractuosum* (kapok); *Carica Papaja* (papaja); *Michelia Champaca* (tjampaka); enz. De arbeid van den heer Scherp kan ten voorbeeld gesteld worden voor hen, die in Indië hun tijd en talent willen gebruiken tot het in beeld brengen der zoo rijke Indische plantenwereld: iedere werkelijk goede plantenafbeelding is een stuk van blijvende waarde!

In dit verslag behoort ook met eenige woorden melding gemaakt



Tentoonstelling Kol. Mus. 1907. A. J. H. SCHERP.

LAGERSTROEMIA REGIA.

te worden van de belangrijke Tentoonstelling van Zuid-Afrikaansche producten, die van 23 Maart — 8 April 1907 te Amsterdam in de zalen van „Artis" gehouden is; immers deze tentoonstelling gold uitsluitend de natuurlijke voortbrengselen van Zuid-Afrika, was dus verwant aan onze instelling als producten-museum. In de Commissie, voor deze tentoonstelling door H.M. benoemd, had ook de directeur van ons Museum zitting. Het kan niet ontkend worden, dat op deze tentoonstelling voornamelijk het Engelsch element en de Engelsche invloed in Z. Afrika werden getoond, en in zooverre wekte het bezoek treurige herinneringen aan den ondergang der onafhankelijkheid van Transvaal en Oranje-Vrijstaat — „was verschwand das wird zu Wirklichkeiten" — maar op zich zelve was deze uitstalling der rijke ressources van Zuid-Afrika uiterst leerzaam. Ruim 20,000 personen hebben haar in die week bezocht, naar wij hopen vele energieke kooplieden en andere mannen van de daad. Voor de toekomst van Afrika zal het 't beste zijn, als zij dit bezoek gedaan hebben in de stemming van den bezoeker, die in het Tijdschr. v. Nijverheid (1907, blz. 176) schreef: Het oogenblik schijnt nu buitengewoon gunstig voor economische ontwikkeling van Zuid-Afrika. De twee blanke rassen hebben zich gemeten, elkaars krachten leeren kennen, en zijn nu besloten *to make the best of it* — in vrede saam te werken tot den bloei en den groei van het land, dat niet „Engelsch", maar „Zuid-Afrikaansch" zal worden.

Op de Internationale Tentoonstelling van Jacht en Visscherij te Antwerpen, Mei—Juli 1907, werd op verzoek van den Regeerings-Commissaris Mr. A. J. E. A. Bik ter opluistering ingezonden: eenige modellen van visschersprauwen van Soerabaja en Rembang, koloniale voedingsmiddelen uit visch enz. bereid, photo's enz. Het geheel vormde voor den bezoeker een alleszins interessante groep; aan het Museum viel met den bijzonderen dank der tentoonstellings-commissie een getuigschrift en herinneringspenning ten deel. Opgemerkt zij, dat in den door het Nederlandsch Comité uitgegeven catalogus niet alleen een volledige opsomming voorkomt der inzendingen, deels met aardige bijzonderheden, maar ook eenig mengelwerk, n.l. jacht-herinneringen uit Ned.-Indië, een opstel over paradijsvogels, en verschillende gegevens over het Nederlandsch visscherijbedrijf.

Van de deelname aan de tentoonstelling te Marseille in 1906

(zie vorig jaarverslag, blz. 76) valt nog te berichten, dat in April 1907 van den voorzitter der commissie Prof. Max Weber bericht is ontvangen, dat aan het Museum een „Grand prix" is vereerd wegens de inzending ter opluistering in groep IX: oceanographie.

Van 4—6 April 1907 had te Leiden plaats het XIde Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres, onder praesidium van Prof. H. A. Lorentz. Voor dit congres werd eene tweeledige tentoonstelling ingericht, betreffende de geschiedenis der natuur- en der geneeskundige wetenschappen; deels in 't akademiegebouw, deels in de universiteitsbibliotheek. Zeker is in ons vaderland nimmer te voren zulk een schat van wetenschappelijke „reliquien" bijeen gezien, als in die dagen in 't Leidsch Athene honderden leergierige bezoekers bijeenbracht. Een woord van hulde aan den onvermoeiden organisator dezer uiterst belangrijke tentoonstelling (waaraan ook het Kol. Museum door eene inzending deelnam), nl. aan Prof. Dr. E. C. van Leersum en zijne medewerkers de heeren Dr. F. M. G. de Feijfer en Dr. P. C. Molhuyzen, moge hier plaats vinden. In een uitvoerigen beschrijvenden catalogus, die ook aan onze boekerij is aangeboden, is gelukkig veel van deze Leidsche tentoonstelling ten minste in geschrifte „vastgelegd".

In Juli 1907 werd te Apeldoorn door de daar gevestigde afdeeling der vereeniging „Oost en West" eene tentoonstelling van Indische producten van kunstnijverheid gehouden. Het Kol. Museum heeft daarvoor met genoegen een aantal voorwerpen tijdelijk afgestaan, niet zoozeer uit zuivere lust tot exposeeren, (eigenlijk moeten tentoonstellingen musea voeden, niet omgekeerd!) als wel om eenige hiaten te vullen en uit waardeering van 't koloniaal streven ook in dezen kring.

Ook in dit jaar werd herhaaldelijk materiaal verschaft ter demonstratie van lezingen. Zoo aan den heer H. J. Boldingh eene verzameling Surinaamsche foto's ten gebruike in de afd. Helder der vereeniging „Onze Vloot"; aan den heer Dr. H. van Cappelle West-Indische houtsoorten voor zijne lezing in de afd. Alkmaar van het „Algemeen Nederlandsch Verbond"[1]). Op verzoek

---

[1]) Dr. van Cappelle schrijft: de zeer fraaie verzameling Surinaamsche houtsoorten, door u voor mijne voordracht beschikbaar gesteld, wekte bij vele hoorders terecht de bewondering en naar ik wil hopen mag zij bij de aanwezige deskundigen de overtuiging gevestigd hebben, dat ik over de houtrijkdommen van Suriname niet te veel gezegd heb.



KAART VAN NIEUW-GUINEA.

van Mevr. van Duyl-Schwartze werd het door haar geschilderde, fraaie portret van wijlen F. W. van Eeden tijdelijk afgestaan voor eene tentoonstelling harer werken bij de firma Buffa te Amsterdam.

Wij geven in dit verslag een plaatsje aan onze tentoonstellingskaart van Nieuw-Guinea en hare beschrijving:

Onder den invloed der klimmende belangstelling voor Ned. Nieuw-Guinea in de laatste jaren, heeft het Koloniaal Museum aan den heer J. de Wilde te Haarlem opgedragen het uitvoeren van eene voor „reclame" geschikte groote gekleurde kaart van Nederl. Nieuw-Guinea (binnenvak 1.38 × 0.78 Meter). Als doel zat daarbij voor, den Nederlanders te wijzen op de groote waarde van dit land voor de toekomst. Deze kaart is reeds te 's Gravenhage en Amsterdam tentoongesteld, en thans in het Museum geplaatst. De hier gegeven reproductie danken wij aan de redactie der *Stads-Editie* van de „Oprechte Haarlemsche Courant".

Het middenvak bevat de schetskaart van het Nederlandsch gebied op Nieuw-Guinea met omringende eilanden in de Alfoeren- en Molukkenzee en eenige aardrijkskundige namen en aanduiding der mondingen van reeds bekende groote rivieren. Daarbinnen is het „onbekende binnenland". Binnen den rand leest men: boven links: grondgebied 7000 vierk. geogr. mijlen, bevolking onbekend (½ millioen?); boven rechts: eerste aanraking der Hollanders, A° 1605. eerste blijvende bestuursvestiging, A°. 1898. In den linker benedenhoek is een schetskaart van Java en Madoera geteekend op dezelfde schaal als de hoofdkaart, met bijschrift: grondgebied 2400 vierk. geogr. mijlen, bevolking 30 millioen zielen. Op de kaarten zijn de kleuren voor de zeeën en wateren: lichtblauw, voor het grondgebied: lichtgeel, Duitsch gebied: lichtgroen, Australisch gebied: rozerood. De kunstvaardig geteekende breede rand is samengesteld uit motieven van blad, bloesem en vruchtdragende takken van koffie- en cacaoplanten in natuurlijke kleuren, op goudbruinen ondergrond binnen een lijstwerk van roodgekleurde bamboe; het geheel is weder omgeven door een havana kleurig buitenveld. Op den rand vindt men aan den bovenkant een breed wit lint, waarop in groote roode en zwarte letters: Nederlands meest verwaarloosde bezitting; ter linkerzijde, in roode letters op een zich tusschen bamboestijlen slingerenden witten band, de gegevens, welke Nieuw-Guinea voor het heden aanbiedt of belooft aan te bieden, nl.: vischrijke zeeën; uitgestrekt kustgebied; vele ankerplaatsen en baaien; groote ver bevaarbare rivieren; gebergte, hoog- en laagvlakten; tropisch klimaat; overvloedige regens, vruchtbare bodem; ontzaglijke houtrijkdom; de bodem verbergt onbekende schatten; — ter rechterzijde, eveneens op slingerenden witten band, hetgeen de toekomst kan worden nl.: het land ontbeert eene krachtige bevolking; het ligt open voor landbouw, veeteelt, boschontginning, mijnbouw, visscherij, handel en nijverheid. Met Staatshulp kan de Javaan hier een nieuw vaderland vinden. Op het ondergedeelte van den rand staat in groote purperroode, witgerande letters: „Het hangt slechts van de Nederlandsche geestkracht af van Nederlandsch Nieuw-Guinea te maken een tweede en grooter Java".



PUBLICATIËN.

Van het Bulletin werden in het verslagjaar uitgegeven de nummers 36, 37 en 38.

Bulletin 36, verschenen in Juni 1907, bevat het verslag van het Museum over 1906, met bijlagen. Het streven is, te zorgen dat, ondanks de ieder jaar toenemende „stof" voor het jaarverslag, dit niet te dik wordt; het is voor 1906 zelfs gelukt den inhoud tot 185 blz. terugtebrengen. Het verslag is versierd met een aantal afbeeldingen, deels door de firma Joh. Enschedé & Zn. welwillend afgestaan uit het Zondagsblad der *Stads-Editie O. H. C.* De fraaie kleurendruk (gebatikte sarong), die als titelplaat dient, is vervaardigd in de chemigraphische kunstinrichting „Polygraph" te Haarlem. Behalve het eigenlijk verslag en bijlagen, bevat Bulletin 36 de navolgende Inlichtingen:

Meel voor biscuits — Biologische bereiding van cassavemeel — Javarijst voor Portugal — Puffed rice — Meelafval — Theevervalsching — Cacao-invoer van Nederland — Caoutchouc-synthese — Onderzoek caoutchouc-melksap — Guayule-caoutchouc — Sapium-caoutchouc — Bepaling van niet-cellulose in vezels — Kapok — Kapok uit Brazilië — Widoeri-zijde — Canhamo-vezel — Nieuw-Zeelandsch vlas — Turf voor papier — Mangrove van Sumatra — Mangrove van Borneo — Coca-analyses — Sesamolie — Perubalsem-gewinning op Java — Terpentijn-surrogaat — Gewicht van djatihout — Moluksch ijzerhout — Uitvoer van Borneo-hout — Rasak-hout — Kroewing-hout — Borneo-houten — Betis- of Bilian-hout — Sumatraansche tabakspijpen — Amerikaansch eikenhout — Chinotti — Indische drogerijen — Orthosiphon-bladen — Penghawar djambi — Drakenbloed — Chineesche geneesmiddelen — z.g. Gloxinia-olie — Semangi goenoeng — Euphorbia als inlandsch geneesmiddel — Aschgehalte van inlandsche kruiderijen — Bidara oepas — Widjojo koesoemo — Godenfiguren van Prambanan — Rumphius' grafteeken op Amboina — Jhr. Mr. W.

C. M. de Jonge van Ellemeet — Wapen van Ternate — Oudste Ned. Ind. medische literatuur — Hoentoe gelap — Kalkspaath van Cheribon — Bergkristal uit de Molukken — Vollersaarde van Java — Blauwzuur in het dierenrijk — Vernietiging van muggen — Opzetten van vlinders — West-Indische plantennamen — Para-rubber in Suriname — Herkomst van nappies en yams — Crab tree uit Suriname — Kaoline uit W. en O.-I. — Cochenille op Curaçao — Voorwerpen van de Markiezen-eilanden — Gegevens over N. Zeeland.

Bulletin 37, verschenen in October 1907, is de rijpe vrucht van de fruitteelt-prijsvraag, waarvan de geschiedenis in vorige verslagen (Bull. 33, blz. 21; No. 34, blz. 34; No. 36, blz. 18) is vastgelegd. De beide beste antwoorden, nl. die van de heeren J. H. Heijl en C. Kwast, resp. bekroond met gouden medaille (*f* 150) en verguld-zilveren medaille (*f* 100), zijn in één omslag vereenigd, in dier voege, dat het in druk verschenen gedeelte van het tweede antwoord niet is de herhaling, doch eene zéér belangrijke aanvulling van het eerste antwoord. De juiste vorm voor deze publicatie, zoowel als de moeilijke correctie, heeft heel wat arbeid gegeven, waaraan vooral Dr. Burck en Dr. van Nooten ijverig deelgenomen hebben. In het *Tijdschrift v. Nijverheid* komt eene aankondiging voor van dit bulletin, waaraan 't volgende ontleend is:

„Waar het Koloniaal Museum in zoo vele richtingen de ontwikkeling van onze kolonien tracht te bevorderen, is het eene gelukkige gedachte geweest, om ook den *tuinbouw* in die gewesten in zijn ontwikkelingsplan op te nemen. Zeer moeilijk is het, eene scherpe grens te trekken tusschen landbouw en tuinbouw, en is dit waar voor onze gematigde luchtstreek, nog moeilijker is het in onze koloniën te bepalen, of men bij de cultures met land- of met tuinbouw te doen heeft. Al wat in de hierboven genoemde „Handleiding" wordt medegedeeld is van het grootste belang voor *allen*, die den land- en den tuinbouw beoefenen in de tropen.

De heer J. H. Heijl, assistent-hortulanus aan den cultuurtuin te Buitenzorg, legt ons hier een stuk werk voor, dat moet gelezen en geleerd worden door ieder, die in de tropen werkzaam is of zal zijn. Hij begint met een blik op het leven van den boom, en beschouwt daarbij afzonderlijk de wortels, stam en takken, bladen, bloemen, vruchten en zaden; hij behandelt grondig de natuurlijke en kunstmatige vermenigvuldiging der planten, zooals het zaaien, tjangkokken of marcotteeren, stekken, enten of griffelen, plakken of zoogen, copuleeren, oculeeren, snoeien en vormen; verder wijdt de schrijver een artikel aan de voorko-

ming en bestrijding van ziekten en plagen. Na eenige nuttige wenken voor het oogsten en het verpakken van vruchten en een blik op den vruchtenhandel, welke bijna uitsluitend door de inlandsche bevolking wordt gedreven, geeft de schrijver een leerrijk hoofdstuk over het boomgaardbedrijf. Hij behandelt de keuze van het terrein, de grondbewerking, drooglegging (drainage) en bevloeiing (irrigatie), bemesting (met stikstofhoudende, phosphorzuurhoudende, kalihoudende meststoffen en kalkhoudenden mest), de indeeling en beplanting van den boomgaard, en de kweekerij. Een overzicht van de teelt der belangrijkste Indische ooftgewassen, wordt aan het slot gegeven. Hierin bespeurt men den gedachtengang van den bewerker, n.l. een streven, om de cultuur van enkele vruchtensoorten op den voorgrond te doen treden. Behalve aan zoovele andere vruchten, wordt meer speciaal de aandacht gewijd aan de kweeking en behandeling van de ananas, den djeroek, de manga en de pisang.

De heer C. Kwast, opzichter van het domein Tjipanas (Sindang laja) geeft eerst een beknopt en zeer duidelijk geschreven hoofdstuk over de vruchtdragende plant en haar leven, daarna bespreekt hij de voortplanting der vruchtboomen, den aanleg van den vruchtentuin en het onderhoud, waarop hij dan eenige wenken laat volgen ten opzichte van de voortteling, planting, enz. van de belangrijkste Indische vruchten. In zeer compressen druk wordt hier veel gegeven, wat ieder in onze kolonie in het oosten moet en wil weten van de teelt van fruit.

Aan de hand van deze door het Koloniaal Museum bezorgde uitgaaf, kan ieder zich wijden aan proefnemingen met de cultuur van Europeesche vruchten. Wij wenschen onze kolonie aan gene zijde van den evenaar geluk met de verschijning van dit werk, dat moet en zal leiden tot verheffing van den tuinbouw, tot ontwikkeling van den handel, en in 't algemeen tot voordeel van allen, die hun leven doorbrengen in tropische gewesten. Naar onze bescheiden meening zal het Koloniaal Museum nog een grootsch werk verrichten, wanneer het zal kunnen besluiten tot eene uitgaaf in de maleische en javaansche talen. Eene vertaling van het boek, zooals het daar voor ons ligt, zal weinig nut stichten. Groot zal dit echter zijn, wanneer eerst uit deze twee handleidingen één geheel wordt gevormd door iemand, die den inlander in zijn werken en behoeften kent, en tegelijkertijd op de

hoogte is van den tuinbouw in de tropen, en wanneer dit daarna wordt vertaald door taalkundigen, die practisch genoeg ontwikkeld zijn om niet mooie, maar duidelijke woorden te vinden ten behoeve ook van de minder ontwikkelden onder onze inlandsche natuurgenooten".

De in deze zaakkundige aankondiging gemaakte opmerking betreffende eene vertaling onzer fruitteelt-handleiding ten gebruike der inlanders, komt geheel overeen met den wensch der Commissie van het Kol. Museum, dat over deze zaak reeds uitvoerig overleg pleegde. De moeilijkheid zit hierin, een werkelijk „inlandsche" handleiding te krijgen; eene zoodanige verschijnt het best op Java, niet in Nederland, en 't is zaak die uitgave niet te overhaasten, en eerst eens de ontvangst dezer handleiding, en opmerkingen haar aangaande uit de praktijk, af te wachten. De heer Heyl heeft ons trouwens reeds zijn voornemen medegedeeld, eerlang eene inlandsche uitgave onder handen te nemen. Intusschen *heeft* onze prijsvraag al tot eene degelijke maleische publicatie aanleiding gegeven: het door de Jury wegens stijl en inhoud hoogelijk geroemde antwoord van den heer August Martin, Baginda Hamonangan, te Siboga, dat door een bronzen medaille en eene eeregift van *f* 25 onderscheiden werd, is volledig opgenomen in het te Amsterdam verschijnend maleisch geïllustreerd nieuwsblad voor Indië *Pewarta boemi*, en aldus reeds in veler handen gekomen. De heeren Pyttersen en Nieuwenhuizen, uitgevers van dit blad, stelden ook een aantal exemplaren in brochureformaat te onzer beschikking; aan deze firma en aan den heer Schuurmans, redacteur der *Pewarta boemi*, betuigen wij gaarne dank voor de goede zorgen aan het handschrift besteed.

Z. E. de Minister van Koloniën Mr. D. Fock, toonde zijne bijzondere belangstelling in de fruitteelt-uitgave. Niet alleen dat bij den druk al aanstonds op 150 exemplaren voor het Dept. v. Kol. kon gerekend worden, ook trad Z. E. over eene ruimere verspreiding in Ned.-Indië met den Gouverneur-Generaal in overleg, en had dit ten gevolge, dat later nog een aanzienlijk aantal exemplaren naar Batavia zijn verzonden. Ook vanwege het Museum is het bulletin ruim verspreid; bovendien was de prijs van het lijvig geschrift (210 blz.) zoo laag mogelijk gesteld, n.l. op *f* 1.—. Voor eene uitvoerige bespreking zij verwezen naar *De Ind. Gids*,

(XXX, 550) en *Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen.* (XXV, 414). De fraaie afzonderlijke uitgave over Indische vruchten van den heer F. A. von Stürler (schrijver van een met zilveren medaille bekroond antwoord onzer fruitteelt-prijsvraag) werd reeds hiervoren (blz. 22) met eere vermeld.

Bulletin 38 (December 1907) is de eerste uitgave van het van-Eeden-fonds voor het floristisch onderzoek van West-Indië. Het bevat alle documenten die op de stichting van dat fonds betrekking hebben, de eerste vijf jaarverslagen, de verantwoording van het finantieel beheer (het fonds bezit circa *f* 15000) en verder, als „mengelwerk" van hoog wetenschappelijk gehalte, twee verhandelingen, in nauw verband staande met den werkkring van het fonds, n.l. I. Dr. A. Pulle, Lijst van alle planten (vaatkryptogamen en phanerogamen), die in Suriname gevonden zijn; met een geschiedkundig overzicht van het onderzoek naar de flora van Suriname, en II. Drs. I. Boldingh, Lijst van planten, die door de bewoners van de drie Nederlandsche Antillen: Sint-Eustatius, Saba en Sint-Martin als geneeskrachtig worden beschouwd. Het van-Eeden-fonds bulletin is versierd met het portret van wijlen F. W. van Eeden, en is — om in den vervolge deze sub-serie ook aan 't uiterlijk te kunnen onderscheiden van de overige bulletins — voorzien van een anders gekleurd omslag. Een aantal exemplaren werden op 't vasteland en de eilanden van Ned. West-Indië verspreid, ook van Regeeringswege. Wij hopen dat deze uitgave voor de West het nut zal brengen dat ermede beoogd is, en het fonds in toenemende mate gelegenheid vinden zal om te kunnen steunen het Nederlandsch botanisch onderzoek van Suriname en van de W. I. eilanden.

Van Bull. 39, het tweede deel van Dr. J. Dekker's monographie der looistoffen bevattend, is in 1907 de druk grootendeels gereed gekomen. Daar 't niet te vermijden was dat de drukproeven éven heen en weer naar Java gingen, opdat de thans te Tjimahi vertoevende schrijver er vóór het afdrukken nog het oog over kon laten gaan, is de uitgave niet in 't verslagjaar geschied, zooals 't voornemen was, doch eerst in April 1908.

Van den beschrijvenden Catalogus verschenen in 1907 twee nieuwe deelen, nl. die van „Rijst" en die van „Caoutchouc, getah-pertja en balata".

Eerstgenoemd geschrift danken wij weder aan onzen hooggewaardeerden medewerker Dr. K. W. van Gorkom. Gelijk reeds in 't vorig verslag (blz. 85) werd medegedeeld, had de schr. zich bereid verklaard, bij zijne nieuwe beschrijving der Inlandsche hoofdcultuur op Java, de rijst, thans ook een overzicht te voegen van den inlandschen landbouw in 't algemeen, in verband met den maatschappelijken toestand van den Javaan. Daardoor is dit geschrift geworden tot eene kostelijke „cultuurgeschiedenis", vooral der laatste veertig jaren: het lange tijdvak, waarin Dr. van Gorkom met woord en daad voor Java is werkzaam geweest. „Als volkscultuur mag bedoelen (zoo schrijft hij in de voorrede) „de veredeling van den mensch door de harmonische ontwikkeling van zijn aanleg, dan dringt de vraag: Hebben wij in dien zin, gedurende de drie eeuwen van ons koloniaal bestuur, onze meerderheid getoond? — Ons boekske tracht op die vraag antwoord te geven, en wijst gelukkig op een schoone toekomst. De cultuur van producten voor de Europeesche markt, heeft meer dan twee en een halve eeuw het egoïsme van den overheerscher gediend. Daarna eerst begon men zich van eene „koloniale moreele krankheid" bewust te worden. Edeler beginselen vonden ingang en nu eindelijk verheugen wij ons in een actie, die *volkscultuur* voor oogen houdt. Heeft Nederland in eigen ontwikkeling gelijken tred gehouden met de beschaafde natiën, het zedelijk gevoel dat zich ten opzichte zijner overzeesche gewesten nu gaat uiten, kan ons land in de schatting van andere volkeren slechts verheffen, en groot en machtig doen blijken".

Ook deze uitgave zal haar weg in Indië wel vinden: voor ieder die er niet in de kuststeden woont, maar die in 't binnenland „doordringt", en die wat van de hoofdcultuur van den Javaan wil weten, is het voortreffelijk; zulks is ook getuigd in verschillende tijdschrift-aankondigingen, o. a. in *Alg. Nederl. Exportblad* 1907, blz. 784 (12 Juli 1907).

De catalogus „Caoutchouc, getah-pertja en balata" is evenals die van rijst eene „tweede en veel verbeterde uitgave" — feitelijk een geheel nieuw werkje. De schrijver, de heer A. Slingervoet Ramondt, technoloog, was niet alleen in de caoutchouc-fabricage practisch werkzaam, maar heeft ook door verschillende tijdschrift-opstellen en studiën getoond met het theoretisch gedeelte van dit belangrijk hoofdstuk van chemie en techniek volkomen vertrouwd te zijn.

„Onder denzelfden titel als dit werkje voert", — zoo schrijft hij in 't voorwoord — „werd ruim twintig jaren geleden door het Koloniaal Museum te Haarlem uitgegeven een beknopte beschrijving van caoutchouc en getah-pertja, door Dr. D. de Loos. Ik geloof niet, dat mijn hooggeachten voorganger te kort gedaan wordt, indien deze nieuwe uitgave onder den naam van den ondergeteekende verschijnt. Immers het boekje heeft bij deze bewerking zijn oorspronkelijken vorm geheel en al verloren. Botanie, chemie en techniek van caoutchouc en getah-pertja zijn overeenkomstig de huidige gegevens behandeld; de schrijver heeft getracht al het wetenswaardige van deze thans onmisbare grondstoffen te schetsen. Zoo duidelijk mogelijk is het verschil aangewezen in de eigenschappen dezer twee materialen, die door het publiek vaak genoeg met elkaar verwisseld worden. Uit den aard der zaak is caoutchouc, rubber of gomelastiek de hoofdzaak in dezen catalogus, de behandeling der getah-pertja kon, wegens de veel minder belangrijke rol, die deze in de techniek speelt, vrij kort zijn, en hetzelfde geldt voor balata".

Bij de levendige belangstelling, die er tegenwoordig heerscht voor caoutchouc-cultuur en caoutchouc-industrie, was aan deze nieuwe handleiding een goede ontvangst, in Indië en Nederland, verzekerd.

Voor eene nieuwe bewerking der afd. „Vluchtige oliën" hadden wij gehoopt een uitstekend medewerker te vinden in den heer Dr. N. A. M. Sanders te Leiden, die op uitnoodiging van zijn leermeester Prof. Wijsman deze taak met veel ingenomenheid begon (zie Bull. 34, blz. 107). Helaas, hij heeft haar niet ten einde mogen brengen! In den zomer van 1907 begon de ernstige ongesteldheid, waaraan hij op 10 December jl. in den ouderdom van slechts 34 jaren overleed.

De bewerking der nieuwe uitgave van den geïllustreerden „Gids voor de bezoekers, tevens beknopte handleiding bij de schoolverzamelingen" is in 1907 ten einde gebracht; in de lente van 1908 is het keurig werkje verschenen. Het wordt *kosteloos* gezonden aan ieder in Oost en West, die door de aanvrage zijn verlangen te kennen geeft met het Kol. Museum in relatie te treden. Bijna gereed is de nieuwe catalogus onzer boekerij. De uitgave van een aangevuld Regulatief voor het voedingsmiddelen-onderzoek is in dit verslag bij 't hoofdstuk: Laboratorium vermeld.

Een werk van langen adem en.... van eindelooze drukproef-

correctie, maar ook van uitnemend practisch nut, is in 1907 in gang gebracht, nl. de uitgave van een Nieuw Plantkundig Woordenboek voor Ned. Indië. Vijf en twintig duizend Indische plantennamen, naar zes en dertig honderd botanische soorten gerangschikt, met een overzicht van het nuttig gebruik van iedere plant, en van bijzonderheden aangaande haar plantlore. Het handschrift van wijlen den oud-resident F. S. A. de Clercq werd door de weduwe aan den Directeur van het Koloniaal Museum toevertrouwd; onder diens toezicht zal het boek in 1908 verschijnen, wèl onder de auspiciën onzer instelling doch op eigen kosten: de inteekeningen (ad *f* 10 per exemplaar) zijn voldoende om de hooge uitgaafsom (circa *f* 3000) te dekken. In een volgend verslag hopen wij op dit opus nader terug te komen. Intusschen is er nu nog gelegenheid zich door inteekening het bezit van dit woordenboek te verzekeren.

Door de afbeeldingen in de bulletins enz. is het Museum allengs in het bezit gekomen van een aantal goede cliché's betreffende koloniale producten. Waar 't eenigszins pas geeft, zijn wij bereid deze uit te leenen. Zoo stelden wij met genoegen de mooisten beschikbaar ter versiering van het Paaschnummer 1907 der „Strijdkreet" van het Leger des Heils — met dankbare waardeering van den weldoenden arbeid dezer machtige organisatie onder de allerarmsten, óók op Java.

Eenige clichés betr. weefkunst werden aan mevr. van Zuylen voor „Oost en West" geleend. Verschillende geïll. tijdschriften konden wij met Indische photo's helpen. Het Museum verschafte ook eenige illustraties voor het werkje van prof. dr. A. Wieler: „Kaffee, Tee, Kakao und die übrigen narkotischen Aufgussgetränke" (in 1907 verschenen als No. 132 der serie: Aus Natur und Geisteswelt). Voor den Duitschen lezer geeft dit goedkoope boek in kort bestek een goed overzicht der genoemde genotmiddelen, hun waarde en gebruik.

LABORATORIUM.

Ook in 1907 voldeed onze scheikundige werkplaats zeer goed aan hare bestemming, en werd er ijverig gewerkt. Als in vorige verslagen volgt hier hetgeen de laboranten bij hun vertrek schreven in het laboratorium-album. Dit jaar beoefende ook een jonge dame, Mej. O. B. van der Weide, studente aan de Technische Hooge-

school, hier de practische scheikunde; zij was trouwens wèl de eerste „chemica", doch niet de eerste laborante; in aangename herinnering blijft hier het langdurig verblijf destijds van Mej. M. Weerman, die in dit laboratorium aan 't begin der batik-studiën deelnam, (zie Bull. 26, blz. 41).

„In het idyllisch gelegen laboratorium van het Koloniaal Museum was het mij vergund van Dec. 1906 tot Sept. 1907 als assistent-scheikundige werkzaam te zijn. Leent voor onderzoekingen op organisch-chemisch gebied deze werkplaats, ruim voorzien van de noodige apparatuur, zich bijzonder goed door haar dienstbaarheid aan het Museum, de prettige geest die er heerscht en het vriendschappelijk verkeer tusschen hen, die er bezig zijn, maakt er het verblijf tevens zeer aangenaam. Ook door de variatie in de werkzaamheden, deels op theoretisch gebied, deels van practischen aard, is de werkkring van den assistent-scheikundige zeer aantrekkelijk en leerzaam. Voor mij zullen daaraan dan ook steeds de aangenaamste herinneringen verbonden blijven. Gaarne vermeld ik hier in het kort de door mij verrichte onderzoekingen. Begonnen werd met de studie van het hypaphorine. Nadat de empirische samenstelling en de grootte van het molecule waren geverifieerd, werd het lastige structuuronderzoek, destijds door Dr. Ritsema begonnen, hervat. Het gelukte mij twee splitsingsproducten in zuiveren toestand af te zonderen en te identificeeren. Echter deden zich ten slotte zoodanige moeilijkheden voor, dat het onderzoek gestaakt werd. Vervolgens werd een kleine publicatie uitgewerkt, behandelende „de destillatie-methode ter bepaling van het watergehalte van voedingsmiddelen", ten doel hebbende deze methode van Amerikaansche origine ook hier voor sommige doeleinden ingang te doen vinden. Zij werd in het Chemisch Weekblad opgenomen. Intusschen was een tweede uitgave van het „Regulatief" noodzakelijk geworden. De bewerking ervan, die het boekje niet onaanzienlijk in dikte deed toenemen, nam meer tijd in beslag als à priori vermoed werd. Te voren waren door mij eenige voedingsmiddelen volgens het regulatief geanalyseerd om over eigen ervaring omtrent de daarin beschreven methoden te kunnen beschikken. Hierna werd, naar aanleiding van een „vergiftigings"-geval te dezer stede, een vergelijkend onderzoek gedaan naar de gevoeligheid der methoden, in gebruik voor het aantoonen van kooloxyd in bloed,

waarbij geen nieuwe gezichtspunten werden verkregen. Intusschen was getracht de bepaling van het totaal-alkaloïd in cocabladen, een analyse, die zich herhaaldelijk tijdens mijn verblijf voordeed, door de meer rationeele bepaling van het ecgonine te vervangen, wat tot een bevredigend resultaat voerde, hetwelk in het Pharm. Weekblad zal worden vastgelegd. Vervolgens werd bepaald samenstelling en grootte, enz. van het molecule van een uit Echinopszaden bereide verbinding. Hoewel op eenigszins andere wijze verkregen als het echinopsine, bleek het daarmede volkomen identiek te zijn. Ten slotte werd een onderzoek ingesteld naar de koolhydraatbepaling, voorkomende in het Regulatief, waarbij de invloed van zuursterkte en kookduur werd nagegaan. Deze werkzaamheden werden nog afgewisseld door handelsanalyses van cocabladen [1]), caoutchouc, cachou en andere, terwijl de tentoonstelling van vervalschingen van levensmiddelen en die van Linnaeana tijdens mijn verblijf alhier plaats vonden. Over eentonigheid in mijn werk had ik dus niet te klagen".

DR. F. H. VAN DER LAAN.

„Gedurende het tijdvak dat ik als volontair op het laboratorium van het Koloniaal Museum werkzaam was, (November 1906 — Maart 1907), heb ik mij voornamelijk bezig gehouden met het onderzoek van een aantal voedingsmiddelen. Daarnaast bepaalde ik het pentosaangehalte van eenige vezelstoffen. Tevens had ik in dien tijd het genoegen, mede te mogen werken aan de inrichting van eene tentoonstelling van vervalschte levensmiddelen, georganiseerd ter gelegenheid van de Algemeene Vergadering van de „Nederlandsche Chemische Vereeniging", den 15en December 1906 in het Koloniaal Museum gehouden. Deze tentoonstelling werd later ook bezocht door het tweede-kamer lid J. H. Schaper en leverde dien afgevaardigde bouwstoffen voor zijne rede, den 24sten December bij de behandeling van hoofdstuk X der Staatsbegrooting voor 1907 gehouden. De prettige geest, die steeds op het laboratorium heerschte, maakte mij het verblijf alhier tot een aangenamen tijd".

H. D. STEENBERGEN,
Scheik. Ingen.

1) Het gehalte der in 1907 hier geanalyseerde Java-coca varieerde van 0,49 tot 1,70 % vast totaal-alkaloïd.

„Gedurende den tijd, welke ik als volontair aan het scheikundig laboratorium van het Kol. Museum werkzaam was, werd ik in staat gesteld eenige voedingsmiddelen van algemeenen aard te analyseeren. Ik twijfel er niet aan, of mijne werkzaamheden hier zullen mij bij mijn verdere studie tot veel nut zijn. Gaarne betuig ik hier mijn hartelijken dank aan Dr. M. Greshoff, die mij in de gelegenheid stelde hier werkzaam te zijn en mij, bij voorkomende moeilijkheden, steeds welwillend hulp verleende. Ook aan Dr. v. d. Laan mijn dank voor zijn bereidwillige assistentie".

A. B. van der Weide.

De hulpmiddelen van het laboratorium werden in 1907 niet onbelangrijk vermeerderd. Behalve vele kleinere toestellen, werd aangeschaft een Abbé-refractometer van Zeiss, een Zwaardemaker-olfactometer, een spectroscoop (op statief) van Schmidt und Haensch, een toestel van Abel-Pensky voor het onderzoek van petroleum, en een bloc-Maquenne voor smeltpunt-bepalingen. De boekerij werd o. a. vermeerderd met: die Flechtenstoffe in chemischer, pharmakologischer und technischer Beziehung, door Dr. W. Zopf, en met het hierna genoemd werk van König. De verzameling chemische en pharmaceutische proefschriften groeide ook in 1907 aan, evenzoo de verzameling portretten van beroemde scheikundigen, (nieuwe aanwinsten: Berthollet, Chaptal, Chevreul, Dippel, Fourcroy, Orfila, Perkin, Rochleder, Thénard).

Van het Regulatief [1]) voor het onderzoek van voedingsmiddelen verscheen in 1907 een tweede uitgave. Aan het voorwoord van Dr. M. Greshoff is het volgende ontleend:

„De eerste uitgave van dit Regulatief is verschenen in 1903, en werd toen opgenomen in het *Pharmaceutisch Weekblad* (XL, blz. 890); met genoegen aanvaardde ik ook voor deze tweede uitgave de gastvrijheid van datzelfde tijdschrift, ditmaal als bijvoegsel van den XLIVsten jaargang. In de laatste jaren is het onderzoek van voedingsmiddelen in dit laboratorium geregeld voortgezet, en was er dus gelegenheid de beschrijving der methoden aan de ervaring van vele laboranten te toetsen. Bij de redactie dezer tweede uitgave is van al die ervaringen gebruik gemaakt. De

1) Voor deskundigen is een ex. van dit Regulatief op aanvrage kosteloos verkrijgbaar.

hier aangewende wijzen van onderzoek zijn uitvoeriger nog dan te voren beschreven, de aard van deze handleiding is echter dezelfde gebleven: men zoeke hier geen uiteenzetting van allerlei methoden, die bij voedingsmiddelen-analyse zijn voorgeslagen. Wie zich daarvan op de hoogte wil stellen, vindt raad in de speciale literatuur, o.a. in het werk *Die Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe*, door Dr. J. König (3te Aufl. 1906). In eenige gevallen evenwel, zijn naast de hier gevolgde werkwijzen ook vermeld de overeenkomstige „Methoden van onderzoek aan de Rijks-landbouwproefstations", i. c. voor het jaar 1907. Deze worden, onder den aangehaalden titel, telken jare in de *Nederlandsche Staatscourant* gepubliceerd. Ten slotte zij vermeld, dat Dr. F. H. van der Laan deze tweede uitgave van het Regulatief samen met ondergeteekende voor den druk gereed gemaakt heeft".

Als kleine publicaties van het laboratorium verschenen in 1907:

De destillatiemethode ter bepaling van het watergehalte in voedingsmiddelen, door Dr. F. H. van der Laan. *Chem. Weekbl.* IV, 287 en 359. Ref. *Chem. Zentralbl.* 1907 I, 1809; II, 184.

Vetbepaling in Copra, door Drs. W. H. Bloemendal. *Pharmac. Weekbl.* XLIV, 873. *De Ind. Mercuur* XXX, 531. Ref. *Chem. Zentralbl.* 1907 II, 1021.

Ecgonine-bepaling in Java-coca, door Dr. M. Greshoff. *Pharm. Weekbl.* XLIV, 961. *De Ind. Mercuur* XXX, 577. Ref. *Chem. Zentralbl.* 1907 II, 1023.

Onderzoek van „Dr. Med. Nervinus Speciale Kruiden", door Dr. M. Greshoff. *Maandblad t. d. Kwakzalverij* XXVII, No. 9 (Sept. 1907).

Onderzoek van een middel tegen vallende ziekte, door Dr. M. Greshoff. *Maandblad t. d. Kwakzalverij* XXVII, No. 12 (Dec. 1907).

Eene voordracht over blauwzuur, door Dr. M. Greshoff. *De Natuur* XXVII, 195, 229.

Nog werd in het laboratorium bewerkt eene vertaling der Amerikaansche studie van W. H. Walker over de nieuwere scheikundige onderzoekingen betreffende cellulose; zij is opgenomen in *De Ind. Merc.* van 15 October 1907, en ook in het maandschrift *De Suikerindustrie* (8e Jaarg. blz. 13—24).

In 1907 verscheen te Utrecht het proefschrift: *Onderzoekingen over volksvoeding in de gemeente Utrecht* door Dr. J. J. R. Moquette,

onder leiding van Prof. C. Eykman bewerkt. In deze uitvoerige studie zijn op blz. 130—136 opgenomen de door Drs. Bloemendal en Drs. Moquette in dit laboratorium verrichte calorimetrische onderzoekingen betreffende volksvoedsel, die reeds vermeld zijn in dit verslag 1906, blz. 89.

BUREAU VOOR HANDELSINLICHTINGEN.

(Afdeeling Koloniaal Museum).

In het jaar 1907 zijn op de vier driemaandelijksche uitstallingen, die in onze Museumkamer te Amsterdam plaats vinden naast de tentoonstelling eener standaardverzameling van Oost- en West-Indische artikelen, de volgende 48 zaken getoond:

1. Minjak sindoer of M. kroeing. Een Ned.-Ind. soort woodoil. De balsem benevens het halfvast gedeelte dat uit den sindoer- of kroeing-boom vloeit. Inzending van den heer Th. de Neve, te Pontianak.

2. Geconserveerde ananas uit Ned.-Indië, merk „Tjaringin".

3. Aroe manis. Een Javaansch suiker-praeparaat (in draden getrokken). Met de analyse. Inzending van den heer A. A. Maas Geesteranus, te 's-Gravenhage.

4. Laboe poetih- (of Pompoen-) pitten. Te Batavia veel gebruikt als goed geneesmiddel tegen wormen. Inzending van den heer E. Jacobson.

5. Koffie-olie, uit de ongebrande boonen bereid. Inzending van den heer W. A. L. Warnier, Mil. Apotheker O.-I. L.

6. Vollersaarde, afkomstig van Besoeki, als grondstof voor aardewerk ter proefneming aangeboden door de Naaml. Venn. IJsfabriek te Loemadjang (Java).

7. Maïs, verschillende nieuwe Amerikaansche cultuur-soorten. Met eene Amerikaansche handleiding voor maïs-teelt.

8. Zuid-Amerikaansch coca-blad, te Amsterdam aan de markt gebracht. Inzending van den heer P. van der Wielen, te Amsterdam.

9. Tripang-soorten. Verschillende eetbare Holothuriën uit Ned.-Indië, gedetermineerd door Prof. Max Weber.

10. Zijde (wit en geel), afkomstig van de Chineesche spinnerij van den heer Lie Kim Liong te Tangerang op Java (zie Tijdschrift v. Nijverheid No. 1, 1907).



BUREAU VOOR HANDELSINLICHTINGEN (MET EENE AFDEELING VAN HET KOLONIAAL MUSEUM)

(Gezien van het Damrak)

11. Cocons van Attacus spec. Surinaamsche vlinder, leverende wilde zijde. Inzending van den heer T. J. Nawijn, te Paramaribo.

12. Eenige fraaie mineralen en ertsen. Van de Foote Mineral Co., te Philadelphia.

13. Verschillende handelssoorten rijst. Met den nieuw verschenen beschrijvenden catalogus „Rijst", door dr. K. W. van Gorkom.

14. Gedroogde Bananen. Ontvangen uit Laboean Roekoe.

15. West-Indische Gierst. Reuzenaar, afkomstig van eene plantage op Curaçao.

16. Agave-vezels. (Agave rigida var. elongata). Inzending der firma P. Buwalda & Co. Met een nieuw geschrift over de vezelagave's in Indië.

17. Karité-vet en -zaden. (Butyrospermum Parkii). Nieuwe grondstof, met analyse, literatuur en afbeelding der stamplant. Geschenk van Prof. E. Perrot te Parijs.

18. Zuid-Afrikaansch Caoutchouc-surrogaat (uit Euphorbia-melksap). Met analyses.

19. Antiopium-plant. (Combretum sundaicum), met beschrijving.

20. Gemberwortel van Mexico. Inzending van den heer W. C. de Wit, Cardenas, Tabasco, Mexico.

21. Kalamet-hout. (Mansonia Gagei), een nieuw reukhout, uitgevoerd van Britsch-Indië. Met beschrijving. Geschenk van Prof. E. M. Holmes te Londen.

22. Eenige merkwaardige Bamboe-soorten. Met geschriften, en het nieuwe tijdschrift „Le Bambou", uitsluitend aan dit gewas gewijd.

23. Italiaansche monographieën der Tabak. Ingezonden door den heer J. Hoff, redacteur der „Nederl. Tabakscourant".

24. Eenige merkwaardige inlandsche medicijnen der markt te Djocja: Kajoe Timor (Cinnamomum Sintok), Oelet (Mucuna biplicata), Besolé (Barringtonia de Vriesei), Palakya (Hura crepitans) en Majitan (Manihot utilissima).

25. Eenige dierlijke vijanden der suikercultuur op Java. Met het nieuwe Nederl. handboek over dit onderwerp van W. van Deventer (Uitgegeven door de Java-Suikerproefstations).

26. Desiccated cocoa nut. Verschillende monsters van dit zuivere cocosproduct voor bakkerijen. Inzending van Leo C. Lindeboom & Co., Rotterdam.

27. Coffea humilis. Nieuwe kruidachtige koffieplant uit tropisch Afrika. Caffeïne-gehalte 1.5 pCt. Geschenk van dr. A. Chevalier.

28. Lyxhayr. Sisalvezel geverfd en verwerkt tot plantaardig paardehaar.

29. Atjeh'sche houtsoorten. Rassak en Kroewing batoe. Inzending der „Atjeh Boschexploitatie Compagnie".

30. Bidara oepas (Ipomoea mammosa). Nieuw Javaansch geneesmiddel bij suikerziekte. Inzending der Pharm. Handelsver. te Amsterdam.

31. Entada-peul en -zaad. Van de Indische liaan Entada scandens, de reusachtigste aller peulgewassen. Met afbeelding.

32. Ecgonine uit Java-coca. Met de beschrijving der methode van ecgonine-bepaling in het lab. v. h. Kol. Museum.

33. Pijnnootjes, z. g. n. Myrrahnootjes (Pinus Pinea). In Nederland aangevoerd voor amandelsurrogaat.

34. Castilloa-rubber. Ongezuiverd aan de zon gedroogd; goede qualiteit. Inzending van J. de Boer, Mexico.

35. Peto-hout (Mora excelsa). Verschillende monsters dezer gunstig bekende Surinaamsche houtsoort, met eene beschrijving van het gebruik.

36. Suriname-rijst. Verschillende monsters, met het Bulletin over dit onderwerp, onlangs uitgegeven door de Inspectie v. d. Landbouw in W.-Indië.

37. Java-suikerriet. Van buitengewone lengte (6½ Meter): kruising van Fidsji- met Cheribonriet. Geschenk van den heer J. D. Kobus, directeur van het proefstation te Pasoeroean.

38. Boek en atlas over Indische geneeskrachtige planten. Door mevr. J. Kloppenburgh–Versteegh te Semarang.

39. Java-rámeh. Oogst 1907; met de taxatie.

40. Zwavel van verschillende vulkanen op Java. Met een recent rapport over zwavelgewinning, door den mijningenieur J. G. B. van Heek.

41. Vervalschte steranijs. (Vergiftig!) Met beschrijving en afbeelding der goede en der vergiftige soort. Inzending van den heer P. van der Wielen, lector in de pharmacie te Amsterdam.

42. Surinaamsche caoutchouc. Hevea-rubber, met de analyse in het laboratorium van het Koloniaal Museum. Inzending van den heer A. H. Berkhout te Wageningen.

43. Z. g. Vanilla-leaf. De sterk cumarine houdende welriekende



MONSTERKAMER IN HET BUREAU VOOR HANDELSINLICHTINGEN TE AMSTERDAM.

(Op den achtergrond de koloniale afdeeling)

bladen van Liatris odoratissima, o. a. als aroom in tabak verkocht.

44. Eenige zeldzame tropische olièzaden, als: Trichilia, Telfairia, Fevillea, Guizotia, enz.

45. Owala-boonen. Het zaad van Pentaclethra macrophylla, geeft olie voor zeepziederijen.

46. Afrikaansche kopals. Met beschrijving der kopals.

47. Verzameling betreffende de verwerking van ivoornoten Geschenk der firma Wescher u. Mühlinghaus te Barmen-Ritterhausen.

48. Nieuwe proeven van batikwerk. Vervaardigd door den heer J. de Wilde in het laboratorium van het Koloniaal Museum. (Batikvlugblad gratis verkrijgbaar).

Het spreekuur, door Dr. M. Greshoff Woensdagmorgens 11½—1 uur geregeld gehouden, werd in den regel druk bezocht. Met den heer O. Kamerlingh Onnes, Directeur der Amsterdamsche instelling, wordt in aangename samenwerking getracht de koloniale afdeeling van het Bureau v. Handelsinlichtingen zoo nuttig mogelijk te doen zijn; voor eenigszins grootere uitstallingen en tijdelijke tentoonstellingen laat zich ook hier 't gebrek aan ruimte zeer gevoelen.

VERZAMELINGEN VOOR HET AANSCHOUWELIJK ONDERWIJS.

Zeventig scholen ontvingen in den loop van het jaar 1907 eene verzameling koloniale producten, meer of minder omvangrijk, al naar gelang van de belangrijkheid der school. Deze schoolverzamelingen gingen naar de volgende plaatsen:

Alkmaar, Almelo (2), Amsterdam (3), St. Anna-Parochie, Arnhem (3), Beerta, Beetgum, Bemmel, Bergum, Bergen op-Zoom, Brantgum, Breukelen, Clinge, Eexta, Enschedé, Ginneken, Goor, Groningen (2), Hardinxveld, Harlingen, Heemstede, 's Heerenberg, Hillegom, Hippolytushoef, Hoorn, Huisen, Huizen, Joure, Lamswaarde, Leeuwen, Maasdam, Nes, Nieuwpoort a/d Lek, Nijega, Nijmegen, Oisterwijk, Ouddorp, Sneek, Stadskanaal, Tiel, Tilburg (2), Utrecht (2), Vaassen, Venloo, Vinkwijk, Vogelenzang, Vriezenveen, Vucht, Waddinxveen, Wageningen, Watergraafsmeer, Weel, Winschoten, Winterswijk, Wommels, Wijk bij Heusden, Zaandam, Zuid-Scharwoude, Zundert en Zutfen.

Verder werden eenige aanvullingen gezonden naar: Rotterdam,

Zwolle en Hoek van Holland. Aan het Nederlandsch Schoolmuseum te Amsterdam (Prinsengracht 151) werden ten geschenke gegeven eenige aanvullingen der daar aanwezige koloniale schoolverzameling, alsmede een, met een ingesneden takje der plant versierde plank van djati (Java-teak).

In het geheel zijn thans, tot 31 Dec. 1907, aan Nederlandsche scholen uitgedeeld 820 schoolverzamelingen.

Het aantal nieuwe aanvragen bedroeg dit jaar 171; vergelijkt men dit cijfer met dat van vorige jaren, dan blijkt dat het buitengewoon hoog is. Dit is het directe gevolg van een in den aanvang van dit jaar verspreide circulaire. Zooals wij reeds in het vorige jaarverslag vermeldden, hebben wij, teneinde de regelmatige verspreiding van de schoolverzamelingen te bevorderen, aan de heeren burgemeesters van alle meer belangrijke gemeenten, (boven 4000 zielen), van waar nog geen aanvragen tot ons waren gekomen, een schrijven gericht, waarin op deze verzamelingen en de voorwaarden ter kostelooze verkrijging werd gewezen, en verzocht werd de aandacht der school-autoriteit hier op te vestigen. Van vele schoolhoofden uit deze gemeenten, blijkbaar er mede onbekend dat ook hunne scholen in aanmerking kwamen, hebben wij hierop aanvragen gekregen. Toch zou dit cijfer der aanvragen niet zoo hoog gestegen zijn, indien het gemeentebestuur van Rotterdam niet, na inzage van een dergelijke circulaire gekregen te hebben, de aandacht van alle schoolhoofden aldaar op deze verzamelingen had gevestigd, ofschoon juist in die stad met haar uitgebreiden handel, veel gemakkelijker dan elders koloniale producten te bekomen zijn, zonder nu juist steeds bij ons Museum aan te kloppen. Het gevolg was een ware stortvloed van aanvragen uit Rotterdam; zooals uit de hierachter volgende tabel te zien is, steeg het aantal aanvragen hier tot 104! (Eene mooie gelegenheid voor de Rotterdammers om hier, ter wille van hun onderwijs, het *propriis viribus* te beoefenen).

Het is duidelijk, dat slechts zeer geleidelijk aan al deze aanvragen kan worden voldaan, te meer daar wij in Indië, vanwege de warmte, nog steeds weinig steun ondervinden bij dit toch zoo nuttige werk. Zoo veel mogelijk hebben wij ons er op toegelegd in den loop van dit jaar aan de aanvragen uit bedoelde gemeenten, waar dus nog geen enkele verzameling was, te voldoen en hierdoor de groote „verspreidings-hiaten" aan te vullen. Bij vergelijking

van de tabel in dit verslag met die in het voorafgaande, blijkt dan ook, dat daarin thans verscheidene betrekkelijk groote gemeenten als Venloo, Hardinxveld, Ginneken enz. met een collectie voorkomen, die in de vorige ontbraken.

De overige verzamelingen gingen naar scholen, waarvan reeds geruimen tijd geleden aanvragen tot ons gericht waren, doch waaraan om de een of andere reden tot heden niet voldaan was geworden. Zoo hebben wij dan ook nu aan nagenoeg alle eenigszins belangrijke aanvragen, vóór 1 Jan. 1904 ingekomen, voldaan.

Zooals men ziet, ondanks ons ernstig streven en geregeld aan doorwerken, zijn wij vaak genoodzaakt, den schoolhoofden „geduld is zulk een schoone zaak" voor te houden. Hoe gaarne zouden wij zelf sneller aan *alle* aanvragen voldoen, dan thans mogelijk is. Doch vooral zij, die reeds in het bezit van eene verzameling zijn, zullen begrijpen, dat er veel tijd en arbeid aan gegeven moet worden, en vooral, dat het lang niet altijd gemakkelijk is het benoodigde materiaal bijeen te krijgen. Ook ditmaal is het helaas geen lange lijst, wat wij als geschenken voor de scholen kunnen vermelden. De heer D. Bolten te Paramaribo zond ons een grooten voorraad vruchten van Bixa orellana, benevens een aantal boschspinnen op alcohol; van den heer F. Struben te Klaten ontvingen wij wederom eenige kilogrammen tabakszaad. Dit is alles, in vergelijking tot hetgeen er noodig is „een druppel aan den emmer". De rest is aangekocht. In het vorige jaarverslag deden wij een beroep op de ambtenaren van het B. B. en op de planters, vroeger ook al op de onderwijzers in Indië; wij kunnen niet nalaten dit beroep nogmaals te herhalen en wijzen op het in den Gids gegeven „verlanglijstje". Op het oogenblik is van de volgende artikelen onze voorraad geheel uitgeput:

Akar wangi. — Arèn (touw, vezels). — Bataten (wortels, meel). — Betel- of Pinangnoten (in den bolster). — Broodboom (vruchten, zaad, meel). — Cassave (koekjes). — Cocosnoot (in den bast, vezel, touw). — Djarak (vruchten, herbarium). — Doerian (vruchten op spiritus of formol). — Duizendpooten (op spiritus of formol). — Eetbare aarde. — Eetbare zwaluwnestjes. — Houtmonsters (ijzerhout, kurkhout, kamferhout, rood sandelhout, enz.). — Kapok (vruchten). — Katoen (vruchten). — Koffie (Java- en Liberiabessen, bereid, in hoornschil, herbarium). — Kruidnagel (vruchten, herbarium). — Locushars (vruchten, hars). — Luffa (vruchten,

vezelnet). — Manilla-hennep (touw). — Mangga (vruchten op spiritus of formol). — Manggistan (vruchten op spiritus of formol, vruchtschillen). — Moko-moko (stengels, vezels, touw). — Notemuskaat (vruchten, herbarium, noten in bolster). — Oliepalmvruchten. — Parelmoerschelpen. — Peper (herbarium). — Rámeh (herbarium). — Rijst (ongepelde, roode, zwarte, witte, kleefrijst, rijstmesjes enz.). — Sagoe (koekjes, meel). — Schildpad (ruw en bewerkt, eieren). — Tjitjaks (op spiritus of formol). — Tokés (op spiritus of formol). — Tripang. — Witte mieren (koningin, soldaten, werkmieren, aangetast hout, enz.). — Zijderupsen (cocons, ruwe zijde).

Bijlage.

Overzicht der aanvragen om —, en der verzendingen van —, verzamelingen voor het aanschouwelijk onderwijs tot einde 1907.

Naam der Gemeente.	School-verzamelingen. Aanvragen.	School-verzamelingen. Verzonden.
Noord-Brabant	113	77
Aalst	1	1
Almkerk-Nieuwendijk	1	
Baardwijk	1	1
Beek en Donk	1	
Beers	1	
Berchem	1	
Bergen op Zoom	4	3
Best	1	
Boekel	1	
Breda	9	5
Budel	1	1
„ -Schoot	1	
Capelle	1	1
Cuyk	1	1
Deurne-Helenaveen	1	
Dommelen	1	1
Dongen	2	2
Den Dungen	1	1
Eindhoven	2	1
Engelen	1	1
Geffen	1	1
Gemert	1	
Gestel en Blaartem — Gestel	1	1
Gilze en Rijen { Gilze	1	1
Gilze en Rijen { Molenschot	1	1
Ginneken	1	1
Grave	1	1
's Greveldiun-Capelle	1	1
Grundsteen-Asten	1	1
Halsteren	1	1
Haps	1	
Heesbeen	1	1
Heiningen	1	1
Helmond	1	
's Hertogenbosch	5	5
Heusden	2	2
Hooge en Lage Mierden — Hulsel	1	1
Hoogeloon — Casteren	1	1
Huibergen	1	1
Lieshout	1	
Loon op Zand	1	1
„ -Kaatsheuvel	1	
Made	1	
Moerdijk	1	1
Nuland	2	2
St. Oedenrode	1	
Oisterwijk	4	1
Oorschot	1	1
Oosterhout	3	2
Oss	1	
Oudenbosch	2	2
Prinsenhage	1	1
Raamsdonk	1	1
Raamsdonkveer	2	2
Reusel	2	1
Roosendaal	2	1
Schaïk	2	1
Schijndel	2	2
St. Agatha	1	1
Stratum	2	1
Tilburg	8	5
Valkenswaard	1	1
Veghel	2	1
Veldhoven	1	1
Vucht	1	1
Willemstad	1	1
Woensdrecht, Hoogerheide	1	
Woensel en Ekkart — Woensel	2	2
Wouw	1	1
Wijk en Aalburg — Wijk	1	1
Zevenbergen	1	1
Zomeren	1	
Zundert	1	1
Drente	24	11
Assen	3	3
Beilen — Hooghalen	1	1
Emmen	1	
„ { Nieuw Weerdinge	1	
„ { Roswinkel	1	
„ { Z.-Barge	1	1

Naam der Gemeente.		Schoolverzamelingen. Aanvragen.	Schoolverzamelingen. Verzonden.
Emmer-Compascuum		1	1
Frederiksoord		1	1
Gasselte		1	
Hoogeveen—Hollandsche veld		2	
Meppel		4	2
Nieuw-Weerdinge		1	
Norg-Een		1	
Peize		1	1
Smilde		1	1
Vledder-Vledderveen		1	
Vries — Bunne		1	
Zuidlaren		1	
Friesland		90	64
Achtkarspelen	Surhuisterveen	2	1
	Twijzel	1	1
Barradeel-Tjummarum		2	1
't Bilt-St. Anna Parochie		1	1
Dantumadeel	Akkerwoude	1	
	Murmerwoude	1	1
	Rinsumageest	1	1
Dokkum		1	1
Oost Dongeradeel — Ee		1	
Bornwird		1	
West Dongeradeel	Brantgum	1	1
	Nes	1	
	Ternaard	1	1
	Wierum	1	1
Doniawerstal	Broek	1	1
	St. Nicolaasga	1	
Ferwerderadeel	Hallum	1	1
	Reitsum	1	
	Wanswerd	1	1
Franeker		1	1
Harlingen		1	1
Haskerland-Joure		1	1
Heerenveen		1	1
Hemelumer Oldefaart — Hemelum		2	1
Hennaarderadeel-Wommels		1	1
Idaarderadeel — Grouw		1	1
Kollumerland	Burum	1	1
	Kollum	1	1
Leeuwarden		9	5
Leeuwarderadeel	Britsum	1	1
	Goutum	2	1
	Hempens	1	
	Huizum	1	1
	Lekkum	1	1
	Stiens	2	2
	Wirdum	1	1

Naam der Gemeente.		Schoolverzamelingen. Aanvragen.	Schoolverzamelingen. Verzonden.
Lemsterland — Lemmer		1	1
Menaldumadeel		1	
"	Beetgum	1	1
	Berlikum	2	2
	Deinum	1	
Middenvaart		1	1
Nes op Ameland		1	1
Opsterland	Beetsterzwaag	1	1
	Gorredijk	2	1
	Hemrik	1	1
	Terwispel	1	1
Rauwerderhem — Rauwerd		1	1
Schoterland	Hoornsterzwaag	1	1
	Jubbega	1	1
	Oudehorne	1	1
Smallingerland	Drachten	2	1
	Nijega	1	1
	Oudega	1	1
Sneek		5	3
O. Stellingwerf — Appelscha		1	
" — Haulerwijk		1	1
W. Stellingwerf		1	1
" — Nijlamer		1	1
Tietjerksteradeel — Bergum		2	2
Utingeradeel	Akkrum	1	1
	Terhorne	1	
	Terkaple	1	
Wonseradeel — Makkum		1	1
Workum		1	
Wijmbritseradeel	Abbega	1	1
	Scharnegoutum	1	1
	Woudsend	1	
IJlst		1	1
Gelderland		172	123
Aalten		2	2
"	Lintelo	1	
	IJzerloo	1	
Ammerzoden		1	1
Angerloo — Giesbeek		1	1
Apeldoorn		7	5
"	Loenen	1	1
	Wenum	1	
Arnhem		22	16
Barneveld		1	1
Beesd		1	1
Bemmel		1	1
Berg — 's-Heerenberg		1	1
"	Vinkwijk	1	1
	Zeddam	1	1

Naam der Gemeente.	Schoolverzamelingen. Aanvragen.	Schoolverzamelingen. Verzonden.
Borculo	2	1
„ { Haarloo	1	
„ { Geesteren	1	1
Brakel	1	1
Brummen	2	1
„ — Oeken	1	1
Buurmalsem — Tricht	1	1
Deil	1	1
„ — Enspijk	1	1
Doetinchem	5	3
Duistervoorde — Voorst	1	
Duiven	1	1
„ — Loo	1	
Echteld	1	1
Ede	1	1
„ { Harskamp	1	
„ { Otterloo	1	1
Eibergen	1	1
Elburg	1	1
Elst — Elden	1	1
Epe — Vaassen	3	2
Ermeloo — Nunspeet	2	1
Est en Opijnen	1	1
Ewijk	1	1
Gendringen—Breedenbroek	1	
„ — Etten	1	
Gorsel — Eefde	2	2
Groesbeek	1	1
Harderwijk	1	
Hattem	3	2
Hedel	1	1
Heerde	1	1
Hengeloo	2	2
Heteren — Driel	1	
Kuilenburg	5	4
Laren	2	1
Lienden — Ingen	1	1
Lochum	1	1
Maurik — Rijswijk	1	1
Neede	1	1
Nijkerk	2	1
Nijmegen	13	10
„ —Hees	1	
Oldebroek	1	1
Ophemert	1	1
Putten	1	1
„ — Huinen	1	1
Renkum	1	1
„ — Oosterbeek	1	1
Ruurloo	1	1
„ — Winkelhoek	1	1

Naam der Gemeente.	Schoolverzamelingen. Aanvragen.	Schoolverzamelingen. Verzonden.
Scherpenzeel	1	
de Steeg	1	1
Tiel	2	2
Ubbergen — Beek	1	1
Valburg — Zetten	2	2
Voorst { Duistervoorde	1	
Voorst { Eerbeek	1	1
Vorden	1	1
Wadenooien—Drumpt	1	
Wageningen	7	4
Wamel — Leeuwen	2	2
Warnsveld	2	1
Wehl	1	1
Winterswijk	4	3
Wisch { Terborg	2	1
Wisch { Varsseveld	2	1
Wisch { Zinderen	1	
Zalt-Bommel	2	2
Zelhem	3	1
„ — Halle	2	2
Zuilichem	1	1
Zutfen	7	5
Groningen	87	59
Appingedam	1	1
Bafloo	1	
„ — den Andel	1	
Bedum	1	1
Beerta	1	1
„ — Kroonpolder	1	
Borger-Compagnie	1	
Delfzijl	1	
Eenrum — Westernieland	1	1
Finsterwolde	1	1
Groningen	24	20
Grijpskerk—Visvliet	1	
Haren	2	1
Leek en Zuidhorn — Enumatil	1	1
Leens { den Hoorn	1	1
Leens { Warfhuizen	1	1
Leens { Wehe	1	1
Meerland	1	1
Midwolde Oostwolde	1	1
Middelstum — Westerwijtwerd	1	1
Nieuwolda	3	2
Noorddijk	1	1
Onstwedde-Stadskanaal	1	1
„ Musselkanaal	2	
Saaxumhuizen	1	
Sappemeer	1	1

Naam der Gemeente.	Schoolverzamelingen. Aanvragen.	Verzonden.
Scheemda	2	2
„ t'Waar	2	
„ Eexta	1	1
„ Westerlee	1	1
Slochteren Schildwolde	1	1
Slochteren Siddeburen	1	1
Ten Boer	1	
Termunten — Wagenborgen	1	1
Uithuizen	3	1
Ulrum	1	1
„ — Zoutkamp	1	1
Usquert	1	1
Veendam	1	1
„ — Zuidwending	1	1
Veeningen	1	
Vlachtwedde	1	1
Warfum	2	1
Wildervank	1	1
Winschoten	6	3
Winsum — Obergum	2	1
't Zand	1	
Zuidwolde	2	1
Noord-Holland	187	136
Alkmaar	5	3
Amsterdam	77	63
Andijk	1	1
Anna Paulowna	1	1
Barsingerhorn	1	1
„ — Haringhuizen	1	
Beemster Midden Beemster	1	1
Beemster West Beemster	1	1
Berkhout	1	1
Beverwijk	2	
Bloemendaal	2	1
„ — Vogelenzang	1	1
Broek op Langendijk	1	1
Bussum	3	1
Edam — Volendam	1	1
Enkhuizen	1	1
's Graveland	1	1
Grootebroek — Lutjebroek	1	1
Haarlem	16	12
Haarlemmermeer	3	2
„ — Hoofddorp	1	1
„ — N. Vennep	1	1
Heemstede	1	1
Heer Hugowaard	2	1
den Helder	2	2
Hilversum	5	2

Naam der Gemeente.	Schoolverzamelingen. Aanvragen.	Verzonden.
Hoorn	5	3
Huizen	1	1
Koog a/d Zaan	2	1
Krommenie	1	
Laren	1	
Marken	1	
Medemblik	1	
Middelie	1	1
Monnikendam	1	1
Naarden	2	2
Nederhorst den Berg	1	1
Nieuwendam	1	1
Nieuwe Niedorp	1	
Noord-Scharwoude	1	1
Oosthuizen	1	
Zuid-Scharwoude	1	1
St.-Pankras	1	1
Schagen	1	1
Schoorl — Groet	1	1
Sloten	1	1
Spaarndam	1	1
Tessel — Oosterend	1	
Uithoorn	2	2
Urk	1	1
Velsen Driehuis	1	
Velsen IJmuiden	3	1
Watergraafsmeer	1	1
Westzaan	2	1
Wieringen-Hippolytushoef	1	1
Wognum	1	1
Wormerveer	1	
Wijdewormer	2	2
Zaandam	7	3
Zaandijk	1	1
Zandvoort	1	1
Zwaag — Zwaagdijk	1	1
Zijpe — Schagerbrug	1	
Zuid-Holland	314	172
Ter Aar	1	1
Abbenbroek	1	1
Alblasserdam	2	
Alfen	3	3
Alkema — Roelofarendsveen	1	
Ammerstol	1	1
Barendrecht	1	1
Berg-Ambacht	1	1
Bleiswijk	1	1
Bodegraven	2	1
Brielle	3	3

Naam der Gemeente.	School-verzamelingen. Aan-vragen.	Ver-zonden.
Charlois	3	3
„ — Katendrecht	1	1
Delft	13	8
Dirksland	2	1
Dordrecht	8	7
Dubbeldam — Wieldrecht	1	1
Geervliet	1	1
Gorinchem	1	1
Gouda	6	4
Gouderak	1	1
Goudriaan	1	
's Gravendeel	1	1
's Gravenhage	34	26
's Gravenzande	1	1
„ — H. v. Holland	1	1
Groot-Ammers	1	
Hardinxveld	1	1
Heenvliet	1	1
Hei & Boeikop	1	1
Hillegersberg	1	1
Hillegom	3	2
Katwijk — Katwijk aan Zee	1	1
Kinderdijk	1	1
Leiden	13	8
Leiderdorp	1	
Leidschendam	1	1
Lekkerkerk	1	1
de Lier	1	1
Lisse	2	1
Loosduinen	1	
Maasdam	2	2
Maasland	4	2
Middelharnis	2	2
Monster — Poeldijk	1	1
Naaldwijk	1	1
Nieuw-Beijerland	1	1
Nieuwen Hoorn	1	1
Nieuwe Tonge	1	1
Nieuw-Helvoet	1	
Nieuwpoort	1	1
Noordwijk	1	1
Oegstgeest	1	
„ — Noordwijk binnen	1	1
Ooltgensplaat	1	
Oostvoorne-Tinte	1	
Ottoland	1	1
Oud Alblas	1	1
Oud-Beierland	3	3
Ouddorp	1	1
Oudewater	2	1
Oudshoorn	1	

Naam der Gemeente.	School-verzamelingen. Aan-vragen.	Ver-zonden.
Poortugael	1	1
Puttershoek	2	2
Rokanje	1	1
Rotterdam	104	27
„ — Fijenoord	1	
Rozenburg	2	1
Sassenheim	3	2
Scheveningen	7	3
Schiedam	6	3
Schipluiden	2	2
Schoonhoven	1	1
Schoonerwoerd	1	1
Sliedrecht	3	2
Stellendam	1	1
Strijen	2	2
Velzen-Velzeroord	1	
Vlaardingen	1	1
Voorne en Putten—Zuidland	1	
Waddinxveen	3	3
Warmond	2	1
Wassenaar	2	1
Wateringen	1	1
Westmaas	2	1
Woerden	2	1
IJselmonde	1	
Zevenhoorn	1	
Zevenhuizen	1	
Zuid-Beijerland	1	1
Zwartewaal	1	1
Zwijndrecht	2	1
Limburg	28	17
Beezel — Reuver	1	1
Bergen	1	1
„ — Wellerlooi	1	1
Echt	1	1
„ — Koningsbosch	1	1
Eysden	1	1
Gennep	1	1
Grathem	1	
Heel	1	
Heerlen	1	1
Helden	1	
Heythuizen	2	2
Horn — Weerd	2	2
Kerkrade	1	1
Kerkrade — Blijerheide	1	
„ — Chèvremont	1	
Maastricht	3	2

Naam der Gemeente.	Schoolverzamelingen. Aanvragen.	Verzonden.
Meerlo	1	
Meyl	1	
Mook	1	
Roermond	1	
Rolduc	1	1
Schinnen	1	
Venloo	1	1
Overijsel	87	60
Almelo	4	3
Ambt — Ommen	1	
„ — Lemele	1	
Avereest	1	1
„ — Dedemsvaart	2	2
Bathmen	1	
Blokzijl	2	
Borne	1	1
Dalfsen — Welsum	1	1
Delden	1	
Denekamp	1	1
Deventer	5	5
Enschedé	11	8
Genemuiden	1	1
Goor	2	2
Haaksbergen	1	1
Hardenberg — Slagharen	1	
Helledoorn — Nijverdal	2	2
Hengeloo	4	3
Kampen	5	2
Lonneker	1	1
„ Glanerbrug	1	1
„ Usseloo	1	1
Losser	2	1
Markeloo	1	1
Oldenzaal	4	3
Olst	1	1
„ — Hengforden	1	1
Oud-Lutten	1	
Rijssen	2	1
Staphorst Rouveen	2	2
Staphorst Vroomshoop	2	2
Staphorst IJhorst	1	1
Steenwijk	2	2
Steenwijkerwold	1	
Vriezenveen	1	1
Wanneperveen — Schutsloot	1	1
Wierden	1	1
Wierden — Enter	1	1
Willemsoord	1	1
Wijhe	1	1
„ — Wechterholt	1	
Zwolle	9	5
Utrecht	55	40
Abcoude-Baambrugge	1	1
Amerongen	1	1
Amersfoort	2	1
Baarn	3	3
Breukelen	2	2
Doorn	1	
Driebergen	1	1
Houten	1	2
Langbroek — Nederlangbroek	1	1
Mijdrecht	2	1
Rhenen	3	2
Rijsenburg	1	1
Utrecht	28	21
Wijk bij Duurstede	2	2
IJsselstein	1	
Zeist	4	2
Zuilen	1	
Zeeland	63	50
Biggekerke	2	2
Breskens	2	2
Bruinisse	1	1
Clinge	1	1
Dreischor	1	1
Duivendijke	1	1
Elkerzee	1	1
's-Heer-Arendskerke-'s Hendrikskinderen	1	
Hontenisse-Lamswaarde	1	1
Hulst	1	
Goes	3	2
Groede	2	
Haamstede	1	1
Kadzand	1	1
Kolijnsplaat	1	1
Krabbendijke	1	1
Kruiningen	2	2
„ — Hansweert	1	1
St. Laurens	1	1
Middelburg	7	5
Nisse	1	
Noordwelle	1	1

Naam der Gemeente.	School-verzamelingen. Aan-vragen.	School-verzamelingen. Ver-zonden.
Oostburg	2	2
Oost-Kapelle	1	1
St. Philipsland	1	1
Retranchement	1	1
Schoondijke	1	
Sluis	1	1
Ter Neuzen	4	3
„ — Sluiskil	1	1
Tholen	1	1
Vlissingen	3	2
Waard	1	1
Wemeldinge	2	2
Westdorp en Axel	2	2
Westkapelle	1	1
Zaamslag	3	2
Zierikzee	3	2
Zuiddorpe	1	1

II.

INLICHTINGEN, CORRESPONDENTIE, ENZ.

Aanvullingen en verbeteringen dezer rubriek, en antwoorden op de gestelde vragen, worden gaarne ontvangen aan het adres: *Directeur van het Kol. Mus. te Haarlem.*

Malaria en rijstcultuur. De heer Dr. W. T. de Vogel verschafte voor onzen nieuwen beschrijvenden catalogus van rijst het volgend résumé, dat wij belangrijk genoeg achten om het ook in dit verslag optenemen: —

„Men verdenkt de natte rijstcultuur van schadelijken invloed op de volksgezondheid, in dien zin, dat zij bijdraagt ter verspreiding van moeraskoorts (malaria). De malaria wordt veroorzaakt door een ziektekiem, een parasiet, welke tot huisvesting en vermenigvuldiging afwisselend het lichaam van den mensch en dat van den anopheles-muskiet noodig heeft.

Het ligt voor de hand, dat aangelegde moerassen, zooals natte rijstvelden zijn, broedplaatsen worden voor anopheles-muskieten. Nu is het merkwaardig, dat althans op Java, als regel anopheles-broedplaatsen *niet* worden gevonden op rijstvelden, van het oogenblik af dat zij in bewerking genomen, onder water worden gezet en gelaten; d.i. dus ook tijdens den groei van het gewas. In de kweekbeddingen vanwaar uit de zaailingen in de gereed gemaakte velden worden overgeplant, vindt men evenwel vrij constant broedplaatsen. In zeer groote massa komen deze echter voor nà den oogst, wanneer het vee in het veld wordt gejaagd, om de stoppels af te weiden. In dien tijd komen dan ook de meeste koortsen onder de bevolking op; de inlanders schrijven deze koortsen dan toe aan de jonge rijst waarmee ze zich dan voeden.

Eene verklaring dezer verschijnselen is te vinden in de om-

standigheid, dat de aanwezigheid van kleine visch[1]) in de natte rijstvelden, deze laatsten rein houdt van muskietenlarven. Wanneer de velden blank staan is deze kleine visch instaat, zelfs tusschen de uitgestoelde halmen door te zwemmen, om haar prooi op te sporen. In de kweekbeddingen daarentegen kunnen de muskietenlarven in alle veiligheid tieren, daar de zaailingen zoo dicht op elkaar staan, dat ook de kleinste visch niet in staat is, zich daar tusschen te bewegen.

De kweekbeddingen beslaan slechts een klein oppervlak. Het zou daarom praktisch niet onmogelijk zijn deze broedplaatsen op te ruimen, door aan het water der beddingen larvendoodende middelen toe te voegen. Teer en petroleum, die de plant zelf zouden kunnen schaden, komen daarvoor niet in aanmerking. Men zou plantaardige insectendoodende middelen moeten toepassen, of een proef moeten nemen met kalk[2]).

Tijdens en na den oogst sluit men den wateraanvoer uit de leidingen naar de rijstvelden af, door de aanvoeropeningen af te dammen. Deze dammen sluiten de visch volkomen buiten, zij geven echter een *on*volkomen afsluiting voor water. Dit blijft min of meer door den dam heensiepelen en houdt den grond van het geoogste rijstveld drassig. Hier en daar ontstaan kleine geïsoleerde plasjes, het vee trapt tallooze gaten in den weeken bodem, waaruit water opwelt, en een menigte broedplaatsen ontstaan, die de volksgezondheid schaden. Een afdoende sluiting van den watertoevoer en waar zulks niet mogelijk is, een kleine

---

[1]) Wij troffen in de dagbladen onlangs dit bericht uit Sydney aan:
„Zoetwatervisschen, die uitgezet worden nabij de steeds aan het water gelegen broedplaatsen der muskieten, hebben de eigenschap de larven dezer kleine plaaggeesten grondig op te ruimen. In de moerassige vlakke streken, waar het water slechts een zeer geringe diepte bereikt, kende men tot heden geen vischsoort die daar tieren wil. Zulk een vischsoort schijnt nu door een kweeker in de Sydney-voorstad Stanmore gevonden te zijn. Den consul van Italië kwam dit ter oore en deze heeft nu, in opdracht van zijn regeering, 600 stuks van die visschen zorgvuldig doen verpakken en naar Italië zenden. De verzending zal geschieden in reservoirs, geschikt voor de levensvoorwaarden der visschen. Als deze proef gelukt, zal de Italiaansche regeering de moerassige, door de malaria bezochte streken van het Rijk van groote hoeveelheden van die visschen voorzien."

[2]) Met gewone muggelarven (Culex) hebben wij deze proef verricht in het laboratorium van het Kol. Museum. Het bleek echter dat zij *niet* stierven als men 10 gr. kalk tot melk aangeroerd bracht in een glazen vat met 150 liter water, waarin tallooze muggelarven. (Naar men zegt, moet de kalk *op* het water in dunne laag uitgestrooid worden).

afvoergeul door het terrein zouden maatregelen zijn welke den toestand veel verbeteren."

Normale rijst. Uit een ons toegezonden circulaire stippen wij het volgende aan:

„Men wil de rijst er mooier uitziende gebruiken. Daarom wordt de buitenste huid er afgepeld of geslepen; hetgeen er afgeslepen wordt is een fijn meel, dat als veevoeder hoog in aanzien staat en terecht, want het bevat 10 pCt. mineralen (dat zijn stoffen, waaruit de meer vaste deelen van ons lichaam worden opgebouwd; dus de stoffen, welke het fundament van ons lichaam vormen), vervolgens van 7 tot 17 pCt. eiwit, van 10 tot 15 pCt. vet en 40 pCt. zetmeel (stijfselmeel).

De geslepene korrels die er overblijven, bevatten slechts 1/2 pCt. minerale stoffen, 7 pCt. eiwit, meestal minder dan 1/3 pCt. vet en 71 pCt. zetmeel. Ieder, die dit leest, zal het terstond duidelijk zijn, welk een nadeel er door het afslijpen der rijst daaraan wordt gedaan, en dat zij niet meer een normaal voedsel is, want vet en mineralen worden er bijna geheel aan onttrokken. De stoffen, welke het steunsel van ons lichaam moeten onderhouden, ontbreken dus nagenoeg geheel aan onze rijst, terwijl juist dit graan in normalen vorm daaraan zoo rijk is.

Hiermede is echter nog niet alles gezegd, dat wel ten nadeele van onze rijst gedaan wordt. De groothandelaren in dit artikel voeren strijd om de mooiste waar in den handel te brengen, en letten daarbij zeer weinig op, of zij iets doen, dat meer of minder schadelijk is voor het eten. Om een mooie witte kleur aan de rijst te geven, doet men er mee evenals onze fijne-wasch-vrouwen; zij halen de rijst na het afslijpen door blauwsel, en om haar meer glad te krijgen, wordt zij gepoetst met was (natuurlijk niet met bijenwas, want deze is te duur, maar paraffine- en aardwas wat, tegelijk ook veel witter is, neemt men voor het glanzend maken der rijst).

Onnoodig is het eigenlijk nog te zeggen, dat juist aan de duurste soorten de meeste zorg wordt besteed met blauwselen en paraffineeren."

Voedingswaarde van suiker. Men vraagt: „Wij zouden gaarne weten welke litteratuur er bestaat over de voedingswaarde van suiker? Er worden niet bedoeld brochures van fabrikanten enz., doch alleen geschriften van wetenschappelijke lieden. Wij hebben

geraadpleegd: „La question du sucre en physiologie par M. A. Dastre;" Revue des deux Mondes 1903 (1 Aout). „De volksvoeding en de accijns op suiker" door C. A Pekelharing [1]). „Le sucre comme aliment de premier ordre par Em. Deltour; Bruxelles 1904; alsmede: „De voedingswaarde van rietsuiker" door G. Birnie; 1893." —

Een goed geschrift over suiker als genot-voedingsmiddel is ons niet bekend; men moet de gegevens uit de algemeene handboeken samenlezen. Kleine schrifturen als de vr. opsomt, zijn er nog veel meer, o.a. een werkje van Maréchal, alsmede eene dissertatie van Brocard, die echter niet de quaestie in vollen omvang behandelde. Juist de gemengd chemisch-physiologisch-economische aard van de suikerbeoordeeling maakt, dat men zoo verschillende en partieel-deskundige adviezen hoort, nog afgezien daarvan, dat weinigen zèlf over de zaak nadenken, en zelfs „bevoegden" dus gewoonlijk slechts de meening geven, die in hun literatuur bovendrijft.

Naar wij meenen moet suiker als een uiterst gewichtig *voedingsmiddel* beschouwd worden, en laat zich, vooral bij de volksvoeding, de nevenqualiteit van „genotmiddel" niet daarvan scheiden, evenmin als bij boter, kaas, vleesch. Wil men een maat voor de voedingswaarde, dan is gelijkstelling met zuiver zetmeel wel de meest bescheiden waardeering; in „gekookte aardappels" uitgedrukt, aequivaleert dan het gemiddeld suikergebruik hier te lande van 18 Kg. per jaar met circa 1/4 Kg. aardappelen per dag. Maar chemisch en physiologisch is er reden suiker véél hooger te taxeeren!

Tijdens den saccharine-strijd zijn er, voornamelijk op 't gezag van Bunge, over de waarde van suiker als voedingsmiddel ook minder gunstige meeningen gehoord; onmatig suikergebruik is afteraden, maar komt wegens de zoetheid der stof ook weinig voor.

Suiker-statistiek. Men vraagt:

1. Kunt u mij ook bezorgen eene *zoover mogelijk* teruggaande statistiek der jaarlijksche *wereld*suikerproductie, liefst in tons à 1000 K.G., rietsuiker en bietsuiker afzonderlijk vermeld?

2. Bestaat er ook eene opgave van het dooreencijfer van

[1]) Dit vlugschrift is in 1903 uitgegeven door den „Anti-suikeraccijnsbond", welke voorts in 1906 uitgaf: Over voeding in het algemeen en over suiker als voedings- en genotmiddel in het bijzonder, door C. J. v. Lookeren Campagne.

opbrengst- en kostprijs per pikol voor de geheele Javaproductie of van een belangrijk deel daarvan (met vermelding of in den kostprijs al dan niet is begrepen, vernieuwing van machinerieën en rente-werkkapitaal)?

3. Zijn er, naar uwe meening, voldoende beschikbare gronden om de Javasuikerindustrie nog belangrijk te kunnen uitbreiden?

4. Is het volgens uwe opinie al dan niet mogelijk, dat aanplant van suikerriet ook op andere eilanden van den Archipel (behalve Java) kan geschieden?

5. Beschikt u ook over eene opgave van de globale vrachtprijzen in enkele achter ons liggende jaren van Java uit naar de meest belangrijke landen van bestemming?

6. Kunt u mij ook eene statistiek bezorgen der wekelijksche marktprijzen van suiker hier te lande in eene reeks van jaren?

7. Hebt u ook eene opgave van den thans nog geldenden suikeraccijns in de verschillende verbruikslanden?

8. Is u ook bekend om welke reden, bij gelegenheid der Brusselsche suikerconferentie, niet is getornd aan den hier te lande bestaanden accijns?

9. Welke motieven kan Rusland gehad hebben, om niet tot deze conferentie toe te treden?

10. Hebt u, ter aanvulling van reeds door mij samengestelde statistieken, ook beschikbaar eene opgave van: het aantal fabrieken, de bebouwde oppervlakte, de verwerkte hoeveelheid (in tons) beetwortelen, en de daaruit verkregen suiker (in tons) voor de campagnejaren 1902/3—1906/7 der verschillende beetwortelsuikerlanden (eventueel ook van de Vereenigde Staten)?

11. Bestaat er ook eene statistiek van de *gemiddelde* kost- en opbrengstprijzen der in Nederland werkende beetwortelsuikerfabrieken in eene reeks van jaren, met opgave eventueel van de hoeveelheid suiker, waarop deze prijzen betrekking hebben? —

Den vrager werd verzocht, een bezoek te brengen aan onze boekerij en daar de gewenschte gegevens te verzamelen.

Het op Java voldoende aanwezig zijn van voor de suikerindustrie geschikte gronden is zeker, doch heeft men ter verkijging dier gronden rekening te houden met diverse besluiten en bepalingen, uitgevaardigd in het belang van genoemde industrie zelf en vooral ook van den Inlander, daar suikergronden ook rijstgronden zijn.

Daar ook suikerriet op de buitenbezittingen (voornamelijk Sumatra en Borneo) voorkomt, doch de suikerbereiding aldaar uitsluitend voor de inlandsche markt en voor eigen gebruik plaats heeft, is de mogelijkheid van aanplant van bedoeld riet op grootere schaal, dus voor export, niet uitgesloten.

Aroe manis. Men zond ons dit artikel: Zooals u zult bemerken, riekt de stof naar ransige klapperolie, mogelijk is dat die reuk te wijten is aan de stopflesch, waaruit dit monster is genomen. Zou het niet kunnen zijn, dat de A. m. is gefabriceerd door een halfvloeibare stijve suikerstroop, hetzij dan palm- of rietsuiker, bloot te stellen aan een sterken stroom oververhitten stoom en dat daardoor de vezelige structuur is ontstaan? Wat de etymologie van A. m. betreft, vertelde iemand mij nu een 10-tal jaren geleden te Probolingo op zijn erf een mangaboom te hebben gehad, waarvan de vruchten den naam droegen van *M. aroe manis* — een inlander pachtte van hem dien boom en verkocht de vruchten te Soerabaja voor *25 centen het stuk!* —

Het is wel waarschijnlijk, dat dit suiker-praeparaat wordt gemaakt op eene wijze als door den vrager genoemd. Wij hebben het in het laboratorium onderzocht en vonden, dat het inhield: vet 2.5 pCt. — glucose 4.1 pCt. — vezelstof enz. 6.4 pCt., en verder rietsuiker tot 100 pCt. Het is dus een vrij gemengd artikel, geenszins de zuivere saccharose der groote industrie.

Tapiocameel. Over dit onderwerp schreef Dr. v. d. Zande, Directeur van het Proefstation te Hoorn, het volgende in het *Ned. Landb. Weekbl.* 21 Mrt. 1908, en zulks na correspondentie over dit onderwerp met het Museum:

„In den laatsten tijd komen bij herhaling en in toenemende mate monsters voedermeel in, als rijstmeel, pelmeel enz., die blijken vermengd te zijn met groote hoeveelheden tapiocameel. Als voorbeeld noem ik als pelmeel geleverde waar, welke bleek te bestaan uit gerstedoppen en tapiocameel (gemalen tapiocawortel).

Bij onderzoek is gebleken, dat er tapiocameel in den handel komt tegen een prijs van *f* 6.25 à *f* 6.50 per 100 K.G. en als men nu nagaat, dat zuiver pelmeel tegenwoordig een handelswaarde heeft van pl.m. *f* 11.— per 100 K.G., dan is het allerduidelijkst, dat wij hier te maken hebben met een nieuw soort van bedrog in den voederstofhandel en niets anders.

Dit is om twee redenen te bejammeren. Vooreerst omdat de eerlijke fabrikanten en handelaren in veevoeder op deze wijze alweer in hun bedrijf bemoeilijkt worden door de parasieten van hun vak, en op dit punt is het tapiocameel een zeer gevaarlijk artikel, omdat het aan de mengsels een zoo bijzonder mooi blank uiterlijk geeft, in tegenstelling met allerlei minwaardige knoei-artikelen, wel bekend.

Maar verder nog, omdat een *op zichzelf goed artikel* er door wordt verlaagd tot een valsch, terwijl het onder zijn eigen naam, als eerlijk concurrent van de bestaande voederstoffen optredend, door de veehouders kan worden in beproeving genomen en al spoedig tegen zijn werkelijke waarde zou worden verhandeld.

Omtrent de tapioca (juister cassave, Manihot utilissima), werd mij medegedeeld, dat ze tegenwoordig in verschillende koloniën, in 't groot o. a. op Java, wordt geteeld, en is gebleken een zeer veel opleverende zetmeelhoudende plant te zijn, zoodat het zetmeel (tapioca-flower) gemakkelijk met aardappelmeel en maïsbloem kan concurreeren.

Het tapiocameel, dat door de meelknoeiers wordt gebruikt, is nu natuurlijk geen bloem, doch moet wel een tweede product zijn, b.v. het restant dat overblijft als de bloem is afgescheiden.

Ter beoordeeling van de waarde, welke het tapiocameel als veevoeder bezit, kan ik mededeelen, dat de samenstelling van een monster wortel, dat mij werd toegezonden, bleek te zijn als volgt:

eitwitachtige stof	1.9	pCt.
vetachtige stof	0.4	„
zetmeelachtige stof	79.8	„
ruwe celstof	2.5	„
minerale bestanddeelen	2.3	„
vocht	13.1	„

Hieruit volgt, dat het bijna uitsluitend zetmeel bevat, waarmede bij het gebruik als veevoeder wél rekening te houden is. Het kan n.l. nooit alleen als vervanger van gerst- of maïs- of rijstmeel worden gebezigd, daar men dan vooral groot gevaar loopt, te weinig eiwit in het voedsel te krijgen. Wel zou het met een eiwitrijk voedsel (waarvoor bij varkens bijv. vleeschmeel in aanmerking zou komen) samen kunnen gegeven worden.

Hoe dit op de geschiktste wijze te doen zou zijn, kon door

proefnemingen worden nagegaan, en wanneer het „tapioca-voedermeel" een geregeld invoerproduct, en dat nog wel van onze koloniën, kan worden, of reeds geworden is, bestaan er zeker goede redenen om tot zulke proefnemingen over te gaan. Wat echter beslist moet worden bestreden is het oneerlijke gebruik, dat er nu van gemaakt wordt, door den veehouders allerlei mengsels met tapiocameel in handen te stoppen onder den naam van bij ervaring als deugdelijk bekende voederartikelen, waarvan zij het gebruik kennen. Dit is te qualificeeren als *bedrog* en niets anders, en de dupe daarvan zijn zoowel de eerlijke fabrikanten en handelaren als de veehouders."

Tapiocawortel en tapiocameel. Ons oordeel werd gevraagd naar aanleiding van klachten over het invoerrecht op tapioca*wortels* in Italië, en op tapioca*meel* in Spanje.

Men belast n.l. in Italië tapiocawortels met hetzelfde recht als aardappelmeel en sagomeel, in Spanje tapiocameel met een hooger recht dan aardappelmeel om reden men het als voedingsmiddel, en niet, gelijk aardappelmeel, als industrieel meel beschouwt. Blijkbaar hecht men aan den naam tapioca verschillende beteekenis. Gesteld wordt, dat tapiocawortels geschikt zijn voor glucose-fabricage ter vervanging van sagomeel en in belangrijke hoeveelheden van Java naar Frankrijk worden uitgevoerd. Tapiocameel zou eveneens in groote hoeveelheden uit Java worden uitgevoerd. en zou alleen voor industrieele doeleinden (apprêteeren van katoenen stoffen, vervaardiging van dextrine en glucose) geschikt zijn en voor de voeding totaal onbruikbaar. Tapiocameel zou bij de glucose-industrie niet aardappelmeel verdringen, dat daarbij naar het zeggen bijna niet wordt gebruikt, maar wel sago, die, wat Spanje betreft, afkomstig zou zijn uit Malakka en in de Nederlandsche koloniën niet zou worden bereid. —

De zetmeelrijke wortels der mandioc- of cassave-plant, dat is Jatropha Manihot (= Manihot utilissima) en hare variëteiten (voornamelijk te onderscheiden: bittere cassave en zoete cassave) kunnen op verschillende wijzen tot meel benut worden. Maakt men uit de versche wortels op soortgelijke wijze het zetmeel als men dat uit aardappels doet, dan krijgt men het cassave-meel of tapiocameel (tapioca flower), dat des te beter is, naarmate het blanker, minder met vezels en vuil verontreinigd is: bij meel,

als 't ware uit de hand gemaakt of met eenvoudige persjes en zeven, is dat *moeilijk*, bij meel in een modern ingerichte fabriek *gemakkelijk* te bereiken. Pearl is gegranuleerd cassave-meel, vergelijkbaar met het gekorrelde aardappelmeel van W. A. Scholten e. a., dat in de huishouding als z.g. „sago" gebruikt wordt.

De echte tapioca krijgt men, als men het nog vochtige versche cassave-meel (juister: -zetmeel) op warme platen zwak roostert, tot het doorschijnend en meer oplosbaar geworden is, wat men noemt „verstijfseling". Vooral uit Brazilië wordt deze tapioca, die uitsluitend in de keuken dient, uitgevoerd: het practisch gebruik ervan is 't zelfde als dat van echte sagoe, dus in soepen, voor ziekenvoeding enz. Wèl is het gebruik van sagoe en tapioca dus analoog, maar de herkomst verschilt: sagoe komt van den sagoepalm, nooit van de cassaveplant. Men kan dus uit cassave- of tapioca-zetmeel tapioca s. s. maken, gelijk in Indië wel geschiedt.

Behalve deze twee groepen van zetmeel-bereidingen uit de versche cassave-wortels, dus tapiocameel (incl. tapioca pearl, flake) en tapioca is in de laatste jaren ook de gedroogde cassave-wortel in den handel gekomen, om daaruit in Europa het meel te bereiden, *niet* langs den natten weg, maar door die wortels fijn te stampen en dan het meel er uit te builen. Het raison d'être daarvan is, dat die gedroogde wortels in de Europeesche fabrieken goedkooper en fraaîer kunnen worden verwerkt dan op vele plaatsen in de koloniën, en bovendien, dat zij als grondstof (matière première) buiten de belasting vallen, die op het ingevoerd fabrikaat (dus het cassave-meel) drukken.

Wat den aard en 't gebruik van cassave-meel betreft, onverschillig nu of 't uit de versche of gedroogde wortels bereid is: dit meel is min of meer zuiver *zetmeel* (amylum—amidon—Stärke) en moet op de wereldmarkt concurreeren met andere goedkoope zetmeelen, voornamelijk aardappelmeel en maismeel. Deze zetmeelen worden zoowel industrieel (voor apprêteeren, glucosefabrikatie enz.) als voor voeding gebruikt (in allerlei bakwerk en gemengde meelen), doch het industrieel gebruik is verreweg het belangrijkst. De beantwoording der vragen volgt daaruit als van zelve:

1. Het is onbillijk, dat men in Italië tapioca-*wortels* belast met hetzelfde recht als aardappel*meel*; zij behoorden als grondstof òf geheel vrijgesteld te worden (indien zij daar te lande verwerkt worden) of hoogstens het halve recht te betalen.

2. De opvatting in Spanje is onjuist: tapiocameel behoort in geen geval hooger belast te worden dan aardappelmeel; immers het is even als dit een industrieel meel.

3. Tapioca- (d. i. cassave-) wortels, resp. tapioca-meel kunnen als grondstof gebruikt worden voor de glucose-fabrikatie, zij vervangen daarbij elk ander goedkoop zetmeel.

4. De „sago", die in Spanje verbruikt wordt, kan ook wel cassave-meel zijn; echte sagoe (dus meel van den sagoepalm) wordt in de glucose-industrie buiten Engeland weinig en alleen bij hooge zetmeelprijzen gebruikt.

5. Tapiocameel is zeer wel bruikbaar voor de voeding en het wordt dan ook als eene goedkoopere arrowroot-soort verkocht, ook wel in meelen, poederchocolades enz. vermengd — wat echter als vervalsching moet gelden, indien zulks clandestien geschiedt, dus bijv. in tarwemeel als zoude het tarwe zijn.

Zetmeelplanten. Een firma hier te lande schrijft: „Wij interesseeren ons voor producten van Java, waarin een zeker gehalte zetmeel voorkomt, zooals dat het geval is met mais, ketellawortel, rijst enz. Bedoeld worden die producten, welke door inlanders geteeld worden of kunnen worden, dus niet voor plantagecultuur. Is het u ook mogelijk ons op te geven of op Java nog dergelijke producten, behalve de bovengenoemde, voorkomen?" —

Den vr. is uit de boekerij litteratuur verschaft.

Men treft op Java o.a. nog de volgende zetmeelleverende planten: gandroeng (Sorghum vulgare); djojomoetri (Sorghum saccharatum); djawawoet (Pennasetum macrochaeton); djali (Coix lacryma). Vele aardvruchten, wortels en knollen, houden groote hoeveelheden zetmeel en dragen in het algemeen de naam van *oebi*.

Daar in 't groot en voor industrieel gebruik de zetmeelprijzen van aardappel, mais, cassave enz. niet veel verschillen, en eerstgenoemd goedkoop artikel (aardappelmeel) de prijs aangeeft, zijn slechts weinig zetmeelleverende planten zoo *ausgiebig*, dat haar teelt loont.

Borneo-sagoepalm. Men schrijft ons: In het boek van Dr. H. Blink over Indië vind ik vermeld, dat de sagoe op Borneo afkomstig is *van den ransaupalm*. Is dit juist, en is hier een andere palmsoort bedoeld dan de gewone sagoepalm? —

De gemelde naam is, buiten het genoemde geval, niet in de litteratuur aangetroffen. In Afrika, Japan en N.-Amerika wordt wel sagoe gewonnen van Encephalartos en Cycas-soorten, planten tot de familie der Cycadeeën behoorend, een plantenvorm, die hoofdzakelijk palaeontologisch is geworden. Op Java's en Borneo's kusten komt ook een Cycas voor, n.l. C. circinalis, pakoe hadji, waarvan wèl de vruchten bekend staan als giftig, maar uit welks stam, voor zoover bekend, daar geen sagoe gewonnen wordt. *De* sagoeboom van Indië is Metroxylon Sagus, vooral voorkomend op de Molukken, van Borneo's Ooster-Afdeeling tot in N. Guinea, benevens de tusschen-liggende eilanden. Door dit groot verspreidingsgebied zijn er natuurlijk vele inlandsche namen, maar den naam ransau heb ik niet kunnen vinden. Reeds lang is de sagoepalm in cultuur, en heeft vele variëteiten, als alle oude cultuurplanten, en dan door zijne groote verspreiding, naast deze cultuur-variëteiten, nog locale vormen, waardoor zoo nu en dan wel verwarring is gesticht. De Dajaks onderscheiden twee soorten: de roembia doeri (gedoornde sagoepalm) en de roembia bemban of bamban, de ongedoornde, welke veel meel bevat. Zoo gaat het over het geheele verspreidings-gebied. Al deze z.g. Metroxylon-soorten zullen botanisch wel op één groote verzamelsoort terug te brengen zijn. Andere palmen, die sagoe leveren, zijn: Arenga saccharifera (arènpalm), Borassus flabelliformis (waaierpalm), Caryota urens, Corypha umbraculifera, Phoenix acaulis en Phoenix rupicola. Van de Cycadeeën noemen wij: Cycas circinalis, C. pectinata, C. Rumphii, terwijl van eene andere groep van planten, de Taccaceeën, ook Tacca pinnatifida een zetmeel als sagoe levert.

Bepaling van het caffeïne-gehalte in gebrande koffie. Wij deelen op verzoek de in ons laboratorium daarvoor gebezigde methode mede: [1])

11.1 Gram uiterst fijn gemalen koffie in een mortier zorgvuldig vermengd met 10 Gram magnesia usta, worden met 300 c.M^3. water gedurende 1 uur gekookt in een gewone kookkolf van 500 c.M^3. met opzetbuis. Na afloop wordt de nog warme vloei-

[1]) Zie voor *Caffeïnebepalingen* volgens Katz — Pharm. Centralh. 45 (1904), 363
„ Keller — Ber. d. D. Pharm. Gesell. 1897, 107.
„ Beitter — Ber. d. D. Pharm. Gesell. 1901, 346.

stof door filtreerpapier afgezogen en het filter met circa 25 c.M. warm water uitgewasschen. Daarna brengt men het filtreerpapier met de faeces in de kolf terug en kookt nogmaals 1/4 uur met 200 c.M^3. water, waarna wederom als boven wordt afgezogen. Het gezamenlijk filtraat wordt ingedampt tot droog en vervolgens het residu met behulp van 10 (eerst 5 c.M^3. en daarna met 2,2, en 1 c.M^3. nawasschen) c.M^3. water in een Erlenmeyer'sche kolf van 200 c.M^3. gebracht. Men voegt 100 c.M^3. chloroform toe en schudt gedurende vijf minuten krachtig om. Daarna schudt men met 3 gram tragacanth, waardoor het water gebonden wordt. Nu filtreert men en destilleert uit een gewogen kolf van 90 c.M^3. filtraat de chloroform af en droogt de achterblijvende caffeïne gedurende een half uur bij 95°, weegt na bekoeling in exsiccator. De gewichtsvermeerdering van de kolf geeft aan de hoeveelheid caffeïne in 10 gram koffie aanwezig. De zoo verkregen caffeïne is slechts zwak getint.

Stofthee en theeafval. Wij hebben een aangeboden monster thee-„fannings" in het laboratorium geanalyseerd. Het caffeïnegehalte is 3,33%, het extractgehalte 28,2%, het aschgehalte 16.4%. Bij microscopisch onderzoek werd theeblad gevonden, en geen vreemde bestanddeelen. Het hooge aschgehalte is grootendeels van zand afkomstig; giftige metalen of grove scherpe metaaldeeltjes zijn niet aangetroffen. —

De beoordeeling van een artikel als dit is altijd moeilijk, omdat het zoo licht dient tot knoeiing, tot ongeoorloofde bijmenging. Op zichzelf, d. i. aangeboden en verkocht als afval, als theestof, is er niets tegen te zeggen, en geeft de analyse geen aanleiding het als schadelijk of vervalscht te signaleeren; wèl is het hooge aschgehalte een bezwaar, maar dit zou misschien door uitziften te verminderen zijn.

Na dit antwoord verzocht de vrager: „Welke eischen kunnen aan thee gesteld worden, betreffende hare samenstelling en onderlinge verhouding der bestanddeelen? Mag zand in thee voorkomen en is het door u in het monster aangetroffen *zand,* werkelijk zand, d. i. volgens mijn leekenverstand: steenstof, of is het van anderen aard? Indien het monster vrij was van fouten, op welken grond kan dan menging met andere thee, als ongeoorloofd worden aangemerkt? De partij is wel aangeboden als

theestof, doch niet als afval. Tusschen deze twee benamingen ziet de handel een belangrijk verschil. Afval kan, zonder dat daarop aanmerking te maken valt, vreemde bestanddeelen bevatten; theestof moet uitsluitend zijn: stof van theeblad herkomstig.

Is het hooge aschgehalte niet afkomstig van steenzand of eenig ander aan zuivere thee vreemd bijmengsel, maar slechts te wijten aan den bijzonderen aard dezer thee, dan kan de handel zich niet verzetten tegen hare ingebruikneming. Het hooge aschgehalte, mits niet te beschouwen als van verdachten oorsprong, is op zichzelf genomen geen bezwaar. Wèl stuit het uitziften van het zand op onoverkomelijke practische bezwaren. De thee kan, zooals het monster in uw bezit, in den kleinhandel ongemengd hier te lande niet verkocht worden, aangezien het publiek zulk fijn stof niet wenscht. Om aan den man te kunnen worden gebracht is dus vermenging met andere, grovere gruissoorten noodzakelijk. Wil u de gewenschte en voor mij noodige uiteenzetting verschaffen, dan zal u mij daarmede verplichten." —

Het antwoord luidde:

De eischen, die men aan handelsthee stellen kan, zijn:

Microscopisch: zuiver theeblad.

Chemisch: aschgehalte niet boven 8 pCt., waarvan minstens de helft in water oplosbaar moet zijn. Extractgehalte: minstens 24 pCt. Caffeïnegehalte: de eischen verschillen, o. i. minstens 2 pCt.

Dat van de asch minstens de helft in water oplosbaar zijn moet, is juist daarom vastgesteld, opdat niet te veel zand of andere minerale verzwaring kunne worden toegevoegd, noch ook de verontreiniging (met zand, aarde, steen) groot kunne zijn. Van de asch van de ons toegezonden „fannings" was slechts 9,2 pCt. (niet $^1/_{10}$) in water oplosbaar. De rest is hoofdzadelijk *zand*, tot eene hoeveelheid van $^1/_8$ van het gewicht van het artikel. Wij bedoelen hier met zand geen steenstof, doch datgene wat men in het dagelijksche leven daaronder verstaat.

De beoordeeling van een dergelijk „grens-artikel" is altijd lastig. Op grond van het abnormaal aschgehalte zal deze soort niet gewoon als thee mogen verkocht worden. Menging met andere thee in *blad* is o. i. niet geoorloofd. Of zulks met stofthee mag geschieden is eene andere quaestie, die wij liever aan uwe handelskennis en prudentie overlaten. Wij vonden in een monster stofthee (juister: gruisthee) hier uit den kleinhandel (prijs 6 cent per $^1/_2$ ons) een

aschgehalte van 6 pCt., waarvan 60 pCt. in water oplosbaar was.

Schadelijk is deze „fanning" niet, en microscopisch blijkt het zuivere thee. De vraag is nu, welke grens men aan het artikel „stof" van thee zal willen stellen.

Wij laten hier ook het slotwoord van den vr. volgen:

„De reden waarom ik de gedane vragen tot u richtte, is, dat de partij-„thee", in Engeland, voor binnenlandsch gebruik, door het Customhouse was afgekeurd en zij daarop door Londen naar hier werd aangeboden. Daar hier te lande geene wetten van kracht zijn, als die welke in Groot-Britannië den invoer van een dergelijk product onmogelijk maakte, wenschte ik, alvorens aan den verkoop alhier van de bewuste partij mede te werken, mij op de hoogte te stellen of ik dit met voeg zou kunnen doen. Volgens de door u verstrekte gegevens heb ik mij, naar mijn gevoelen, van bemoeiïngen in die richting te *onthouden*. Ook al is gebleken, dat van opzettelijke vervalsching geen sprake is, dan nog heeft er minst genomen toch wel onwillekeurige verontreiniging plaats gevonden, door te weinig zorg bij behandeling op de plantage, en dit is, dunkt mij, in hare gevolgen voor den kleinhandel en voor de toekomstige verbruikers, vrijwel hetzelfde. Ik zou de waar niet anders kunnen aanbieden, dan als *thee*, en onder dien naam hebben mijne afnemers het recht te goeder trouw te verstaan, datgene wat dien naam verdient.

Voor menging met thee-*blad* bestaat overigens geen gevaar. Zulk fijn stof laat zich daarmee in 't geheel niet vermengen, daar het, bij het afpakken, onmiddellijk zich weder afscheidt en naar beneden zakt om zich weder te hereenigen. 'n Treffend staaltje van „soort zoekt soort"!

Maar als vermenging met blad ongeoorloofd is, dan is er ook geen grond voor het toevoegen van de „stof" aan andere theesoorten, zooals gruis. Gelijke monniken, gelijke kappen. Het aftreksel van blad-, zoowel als dat van gruisthee moet ten slotte gedronken kunnen worden met dezelfde vrijmoedigheid en gelijk vertrouwen. En met de wetenschap, die ik thans, door uwe onderrichtingen heb opgedaan, kan ik de zaak als voor mij beslist achten."

Tabak-parfum. Wij ontvingen uit Amsterdam droge bladen, welke dienen om te vermengen met tabak. — Bedoelde bladen komen,

wegens hun hoog cumarine-gehalte (de geur van tonka-boon en „new-mown-hay"), voor dit doel, en ook als vanille-surrogaat, in den handel, en zijn afkomstig van een composiet nl. Liatris odoratissima. Zij worden aangevoerd uit de Vereenigde Staten, onder de namen vanilla-plant, dog tongue, deer's tongue.

Specerijen voor Amerika. Met 1 Januari 1907 trad in de Vereenigde Staten van N.-A. de Pure Food Law in werking en sedert heeft de Pure Food Commission reeds ernstige bewijzen geleverd, dat zij met de toepassing dier nuttige wet niet wenscht te sollen.

De importeurs van specerijen, in het bijzonder nu van muskaatnoten, hebben ervaren, dat er scherp gelet wordt op het z.g. *sound* zijn van die noten, en dat de commissie zóó *niet* noemt, noten welke zijn aangestoken, d. z. *wormstekige.* Importeurs te New-York achtten zich daardoor bezwaard en dit wel omdat zij van meening zijn, dat wormsteek niet is te voorkomen en zijn oorzaak uitwendig zelfs niet is waar te nemen, aangezien de *kiem* reeds in de bloem werd gelegd en slechts de gunstige gelegenheid wacht om in de vrucht (lees *zaad*) te ontwikkelen en als insect (een snuitkevertje) uit te treden. Uit New-York werd bericht, dat reeds meerdere partijen inférieure noot werden afgekeurd, met last ze te reëxporteeren als schadelijk voor de public health. Het waren toch wormstekige noten en was de commissie van oordeel, dat zulke noten, waarin zich het carcas, de uitwerpselen en het slijm van de afgestorven worm (insect) bevinden, *niet* geschikt zijn voor voeding. —

Wij moesten ons stellen op 't zelfde standpunt der Amerikaansche commissie en achtten de bezwaren der importeurs volkomen *onjuist.* Een ter zake ervaren firma te Amsterdam schreef ook: Toename van aangestoken, in eenmaal als gaaf gesorteerde prima Bandanoot, hebben wij, ook bij partijen die jaren en jaren opgesloten bleven, niet kunnen constateeren en mocht zich daarbij een enkele gestoken noot voordoen, dan zal dit wel dienen te moeten worden toegeschreven aan de moeilijkheid tot absoluut zuivere sorteering bij de ontvangst.

Prof. Dr. Janse te Leiden, die in 1897 Banda bezocht ter bestudeering van de in de notenboomen voorkomende ziekten, bevestigde hetzelfde nadrukkelijk in zijne *Mededeelingen van*

's Lands Plantentuin XXVIII, 1898, pag. 157 e. v. Onder de noten, die hij dadelijk na den pluk zag, zag hij nooit aangestokene; noten in den dop zijn nimmer aangestoken en komen dus steeds gaaf te voorschijn bij het kloppen. Het aanvreten geschiedt dus uitsluitend van buiten, dus in de pakhuizen, waarin de kevers op de eene of andere wijze gekomen zijn. Daarom ook is het kalken een zoo goed middel tegen de kevertjes, hetgeen het nauwelijks zou kunnen zijn, als de noten reeds van beginne af aangestoken waren. Vroeger onthield men zich in de Molukken van export der inférieure noten; deze werden plaatselijk geperst; zij kunnen voor muskaatboter dienen. Zie verder over deze zaak een opstel van Dr. K. W. van Gorkom, in *De Indische Mercuur*, Sept. 1907.

Caoutchouc-congres te Djember (*Bezoeki*). Als sympathieke uiting van stelselmatig-wetenschappelijken zin onder de planters op Java, laten wij hier volgen het ons toegezonden programma dezer wèlgeslaagde bijeenkomst, en ontleenen wij het volgende aan de toelichting:

„Het voornemen is het onderwerp zoo volledig mogelijk te behandelen, gelijk uit het programma voldoende blijkt en zoodanig dat, in logische volgorde, zoowel cultuur als bereiding, zoowel handel als industrie, meer of min zal besproken worden. Wil deze bijeenkomst nuttig zijn voor de planters van caoutchouc, dan zijn drie dingen een vereischte: 1. Dat de wetenschap ons behulpzaam zij; 2. Dat alle caoutchouc-planters, die tegenwoordig kunnen zijn, hunne ervaring mededeelen; 3. Dat allen meer of min deelnemen aan het bijeenbrengen van demonstratie-materiaal, genoemd of niet genoemd in bijgaand program.

„Ons doel is in deze drie dagen door voorlichting van deskundigen, door discussie en door demonstratie, de cultuur en bereiding van caoutchouc praktisch en zakelijk in beeld te brengen en voor oogen te stellen.

„Het ligt in den aard der zaak, dat geen tijd beschikbaar is voor uitgebreide voordrachten, verslagen en memoriën. Er zal alleen tijd zijn voor zakelijke mededeelingen, maar dat neemt niet weg, dat meer uitgebreide stukken, van wetenschappelijken of van praktischen aard, de geografische verspreiding, de botanie, de cultuur, de bereiding, den handel en de industrie van caoutchouc rakende, zeer welkom zullen zijn.

„Deze stukken zullen dan worden opgenomen in het verslag, dat van tentoonstelling en vergadering zal gegeven worden. Zulke memories en verslagen kunnen dan ter verduidelijking dienen van een korte mededeeling; de zaak in kwestie kan daarin breeder en vollediger worden behandeld, en daardoor kan het verslag dezer vergadering eene welkome bijdrage leveren voor de praktische literatuur op het gebied van tropische cultuurplanten".

Programma der bijeenkomst van planters, industrieelen en belangstellenden in nijverheid en landbouw op 19, 20 en 21 October 1907 te Djember ter bespreking van cultuur en bereiding van caoutchouc.

Behandeling en bespreking van:

19 October. 1. Onderscheid caoutchouc en getah-pertja; 2. Planten, die caoutchouc opleveren. (Familiën, soorten, geografie, geschiktheid voor cultuur); 3. Variabiliteit der cultuursoorten, selectie; 4. Cultuur van Hevea Brasiliensis; *a.* zaaien, methode, kweekbedden, plantmateriaal; *b.* vegetatieve vermenigvuldiging; *c.* aanleg plantsoenen, zeehoogte, plantverband en opbrengst; *d.* bij- en neven cultures; *e.* onderhoud, snoeien, toppen; *f.* ziekten en plagen; 5. Cultuur en bereiding van Ficus elastica; *a.-f.* als voren; 6. Cultuur van andere soorten.

20 October. 7. Bereiding van Hevea-caoutchouc; *a.* tapmethodes; *b.* tapleeftijd, productie, sapgehalte; *c.* coaguleeren, berooken, zuiveren, drogen, vormen; *d.* verpakken, verzenden; *e.* markten en prijzen; 8. Bereiding van Ficus-caoutchouc; 9. Bereiding van andere caoutchouc-soorten.

21 October. 10. Cellen en vaten van Hevea en Ficus, voorkomen van de latex; 11 Fysische eigenschappen; 12. Vulcaniseeren, kleuren van de latex; 13. Surrogaten; 14. Vooruitzichten van de cultuur.

Onderlinge tentoonstelling van demonstratie-middelen (te dienen bij de bespreking van de cultuur en bereiding van caoutchouc) elken morgen van 19, 20 en 21 October.

1. Ruwe caoutchouc en getah-pertja; 2. Soorten van caoutchouc-planten (levend of in herbarium); 3. Varieteiten der cultuursoorten (levend of in herbarium); 4. Zaden. Modellen van zaad- en kweekbedden, zaadpannen, plantmandjes, enz.; 5. Insecten,

ziekten, zwammen enz. op caoutchouc-planten voorkomende; 6. Fotografieën, litteratuur, platen, statistieken, grafische voorstellingen; 7. Tapgereedschap; 8. Bereidingsgereedschappen; 9. Tapsystemen; 10. Bereidingsvormen (biscuits, sheets, crape, lax-scraps, bloks); 11. Versche latex; 12. Bereidings-systemen; 13. Machinerieën (wasch-, droog-, persmachines enz.); 14. Voorwerpen van caoutchouc.

Draagvermogen van kapok. Gevraagd werd of de draagkracht van kapok uit Ned.-Indië en uit Eng.-Indië gelijkstaat? —

Na onderzoek in het laboratorium van door den vr. ingezonden monsters van Java en van Calcutta, kwamen wij tot het volgend resultaat:

De Calcutta-kapok heeft een draagkracht in water van 12 maal zijn gewicht; de Java-kapok een van 18 maal zijn gewicht. Nadat de kapok 24 uur geweekt was, bedroegen deze cijfers respectievelijk 11 voor Calcutta-, en 16.5 voor Java-kapok. De lengte der beide soorten leverde weinig verschil op: deze varieerde tusschen 22 en 23 mM.

Kapokzaad. Men vraagt: „Zoudt u mij ook kunnen zeggen of de kapokpitten in groote hoeveelheden b.v. bij duizenden tonnen van Indië worden aangevoerd en of de daaruit geperste olie voor technische doeleinden wordt gebruikt. Indien deze pitten werkelijk een groot handelsartikel zijn, dan zou deze olie, naar het mij voorkomt, zeer geschikt zijn voor spijsolie en tevens als grondstof voor de margarinefabricatie en als zoodanig in deze industrie een bijna ongelimiteerden afzet kunnen vinden." —

Verreweg de grootste hoeveelheid kapok komt gezuiverd naar Nederland; in 1905 ruim 57000 pak gezuiverd, tegen slechts 2000 pak ongezuiverd. De zaden (met plm. 20 procent olie) worden op Java als oliemateriaal en boengkil (bemestingskoek) gebezigd, en zij komen ook naar Europa; vergeleken met de hoeveelheid beschikbaar katoenzaad resp. cottonoil is de beteekenis van 't kapokzaad betrekkelijk gering. De oogst van kapokzaad is tegenwoordig ongeveer 12.000.000 K.G., waarvan plm. 10.000.000 K.G. naar Europa verscheept wordt. De prijs varieert van *f* 6.— tot *f* 8.— per 100 K.G. Wij zonden den vr. ter inzage „Nuttige Ind. Planten." (No. XLII) en de beschrijving van den aard en

het gebruik van kapokolie door Dr. J. J. A. Wijs (beschr. catal. der vetten en oliën, blz. 80) ter verdere informatie.

Rámeh. Ten vervolge der mededeelingen in vorige verslagen, wijzen wij op het *volledig mislukken* dezer cultuur als handels-onderneming op Negara Ratoe (Lampongs), wegens oorzaken, in de plant zelve aanwezig, d. i. niettegenstaande de machine-Faure bevredigend werkte en $2^1/_2$ pCt. droge marktvezel gaf, gerekend op de groene stengel-massa zonder bladen. Zie verder *De Ind. Merc.* van 25 Febr. 1908.

Nog laten wij hier volgen eenige bijzonderheden over rámeh voor onderkleeding. Voor lijfgoed roemen de verbruikers de „netelwol" als een aangename en verwarmende dracht; echter hoort men veel klachten over de geringe sterkte: vooral in de oksels pleegt rámehweefsel spoedig te verteeren.

Een onderzoek naar het absorbeerend vermogen van rámeh-vezel is ingesteld door E. Drabble (Quarterly Journ. Liverpool, Vol. I, No. 3). Hij ging de „watercapaciteit" aldus na, dat 10 gr. vezel, uitgeplozen, werd gekookt in een glazen cylinder van 4,5 c.M. diam. voorzien van kraan aan de onderzijde, en van boven met een schijf te bezwaren, die 50 gr. per □ c.M. droeg. Gewogen werd de hoeveelheid water die onder die omstandigheid in en aan de vezel bleef,

bijv.		ontvette watten . . .	80—90
veenmos	16	rámeh, lange vezel . . .	35
cellulose	53	„ korte „ . . .	53
katoengaas	63	„ ontvet en met zeep	
houtwol	71	uitgekookt . . .	77

Met aether werd aan rámeh onttrokken 0,6—1,0 pCt. In absorbeerend vermogen staat rámeh bij katoen achter, doch niet zeer verre.

Belangrijk is het gebruik van rámeh voor gloeikousjes, ofschoon dit natuurlijk niet de cultuur kan redden. Terwijl kousjes van katoen aan sterke vormverandering tijdens het gloeien onderhevig zijn, behoudt de rámehkous haar vorm. Na 100 uren brandens heeft de katoenkous 50 pCt. der lichtkracht verloren, rámehkous ten hoogste 10 pCt. en zij blijft op deze sterkte gemiddeld 600 uren. Daarom is de invoer van rámeh in de gloeilicht-industrie (1898) een groote stap vooruit geweest. De bloeiende *Aktien-Gesellschaft*

für Gasglühlicht te Berlijn, die 1500 werklieden heeft en per dag 200.000 gloeikousjes levert, verbruikt iederen dag 800 Kg. rámeh-garen. Pogingen worden echter aangewend, voor deze industrie eene bepaalde soort kunstzijde te vervaardigen, nòg beter voor het doel geschikt dan rámeh.

Agave-vezel. Eenige vragen werden gesteld, wier inhoud blijkt uit het volgende antwoord:

De verkoop van agave-vezel heeft, naar ik meen, geen moeilijkheid. Te Amsterdam kan zij geschieden door de makelaars G. de Vries & Zonen, te Londen door Ide and Christie. Wat betreft vezelmachinerie-fabrikanten, daarvan plegen de namen aan belanghebbenden bekend te zijn, o. a. door de geregelde advertenties in „Journal d'agriculture tropicale": Fasio, Alger—Wilckens, Hamburg—Lehmann, Manchester—Barraclough, London —Boeken, Duren—Todd, Patterson, New-Yersey. De moeilijkheid is echter, dat bijna nooit machines geleverd worden overeenkomstig locale eischen, vandaar bijv. het slechte oordeel over de machines van Boeken, wat betreft Java, terwijl die elders geroemd worden. Wij laten ons dan ook steeds zeer voorzichtig uit als men in zake vezelmachines raadpleegt, zooals vaak geschiedt. Interessant zou zeker wezen, indien officieel aan de verschillende Nederlandsche consuls in koloniale gewesten gevraagd werd, rapporten in te dienen over de verschillende vezelmachines en haar succes in de praktijk. Zoo achten wij niet onmogelijk, dat bij de geweldige uitbreiding der cultuur van Nieuw-Zeelandsch vlas (Phormium tenax) in Nieuw-Zeeland, daar machines in gebruik zijn, op Java onbekend en wellicht voor andere bladvezels, als bijv. agaves, geschikt of geschikt te maken. Uw vraag betreffende „Phormium tenax op Java" nader beantwoordend, merk ik op, dat het Nieuw-Zeelandsch vlas daar tot heden alleen als sierplant, niet als vezelplant gekweekt is. Beneden 2500—3000 voet zal het niet gaan.

Rasau-vezel. De heer Resident der Oostkust van Sumatra was zoo welwillend ons op een desbetreffend verzoek het volgende te berichten:

„Uw schrijven over rasau-vezel werd door mij in de eerste plaats gezonden aan Dr. J. Vriens, directeur van het Deli-

proefstation voor tabak, die mij het evenwel terugzond met nevensgaand epistel [1]). Daarna werden door mij inlichtingen ingewonnen bij de verschillende bestuursambtenaren in dit gewest met het volgend resultaat:

De meesten deelden mede, dat een pandansoort van den naam *rasau* onbekend was. Slechts de Assistent-Resident van Asahan, te Tandjong Balei, rapporteert, dat die in zijn ressort voorkomt onder dien naam, evenwel wordt er weinig voor nijverheid gebruik van gemaakt, wijl betere pandansoorten genoegzaam worden aangetroffen.

Men bezigt de vezel niet als zoodanig, doch slechts het blad tot het maken van verschillende vlechtwerken. Vooraf worden de dorens en de dikke vezel — in het midden — van het blad verwijderd, na welke bewerking men 2 repen verkrijgt. Alsnu steekt men twee stijlen in den grond, elk ter lengte van ± 8 voet en ± 3 voet van elkaar verwijderd; daarboven wordt een kantig dwarshout bevestigd, de bladstrooken hangt men hier overheen en trekt men aan beide uiteinden op en neer, totdat ze voldoende lenig (slap) zijn om te worden gevlochten; het vlechtwerk wordt daarna in de zon gedroogd. De breedte van het vlechtmateriaal kan men naar verkiezing aannemen; uit één blad kunnen ook meerdere vlechtrepen worden gesneden. Zooals evenwel gezegd, is het vlechtmateriaal weinig sterk en duurzaam.

Ten slotte zij aangeteekend, dat een der bestuursambtenaren meedeelt, dat de bedoelde pandansoort veel wordt aangewend in Mandheling [residentie Tapian Na Oeli] en aldaar bekend is onder den naam „pandan antoenoe" of „pandan garingging".

Onderzoek van jute-weefsel. Men zond tot onderzoek een monster jute, waarschijnlijk afkomstig uit Calcutta. Het schijnt (schreef vr.), dat de inslag (de dikkere draad) van dit weefsel geen zuivere jute is, en waarschijnlijk een samenvoegsel van afval uit de weverij of spinnerij, òf dat hier een vermenging heeft plaats gehad met een andere vezel. Zou u dit ook kunnen oplossen? —

---

[1]) Dr. Vriens schrijft: „Hoewel ik meermalen meende op het goede spoor te zijn van Rasau of Rassau, is het mij niet mogen gelukken de gewenschte inlichtingen te bekomen. Wel zijn mij van hier en daar exemplaren toegezonden van andere Pandanus-soorten, maar de verlangde heb ik niet kunnen bemachtigen."

Na microscopisch onderzoek en na toepassing der chemische reagentia is gebleken, dat voor dit weefsel uitsluitend jute-vezel is gebezigd. De dubbele ketting-draad is van zeer goede kwaliteit, en geeft. uitgeplozen, goed-gezuiverde, wèlgesponnen vezel te zien. De inslag daarentegen is zeer ongelijk van draad. Dezelfde draad is op sommige plaatsen $\pm$ $^1/_2$ cM. breed, en heeft verder weer normale dikte. Wáár ook dergelijke draden uitgeplozen worden, vinden wij schors-fragmenten, kris en kras dooréén-gewoelde draden van zeer kleine lengte, alles met elkaar den indruk gevende van afval in groot percentage gemengd met goede vezel en zoo goed en kwaad mogelijk tot een draad versponnen. Aan het voorkomen van proppen warrige vezel zal wel het afwisselende in de dikte van den draad moeten worden toegeschreven, als storend werkende op het mechanisme der spin-werktuigen. Het is echter wel zeker, dat hier geen andere vezel is gebruikt, het is alleen de toepassing van minderwaardig materiaal.

Licella garen. Hiervan ontvingen wij twee monsters; gevraagd werd van welke vezelstof het gemaakt was. — Na onderzoek bleek ons dat dit garen, het product eener fabriek te Waldhof bij Mannheim, was „gerold papier” en wel uit cellulose van coniferenhout, blijkens de hofstippels die men onder het microscoop waarneemt.

De sterkte is alleszins voldoende, doch... gaat bij bevochtiging volkomen verloren! Het artikel is slim bedacht, niettemin ontraden wij, zich er mede in te laten.

Kunstmatig paardenhaar. Het onder dezen naam ter onderzoek aangeboden vezelmonster scheen ons afkomstig van eene Agave-soort, te oordeelen naar den microscopischen bouw. Vergelijking met sisal-hennep uit het Museum toonde zeer groote overeenkomst met dit materiaal. De agave-vezels zijn het bastvezelgedeelte van de in de bladen voorkomende vaatbundels. In de bladen komen ook elementen voor, uitsluitend uit bastbundels bestaande, zonder vaten en dienende tot meerdere stevigte van het blad. Deze bundels treft men ook aan in het onderzochte vezelmonster. Het monster is kunstmatig gekleurd; het bevat parenchym-resten, die het z. g. mesophyll van een monocotyl blad kenmerken. Tegenwoordig wordt de sisal-

hennep, afkomstig van *Agave rigida var. sisalana* gebruikt voor de fabricage van kunstmatig paardenhaar. Men zie dienaangaande o. a. eene mededeeling in „de Natuur" van 1906, blz. 254.

De gestelde vraag, of dit monster wellicht een palm-vezel is, moet o. i. ontkennend beantwoord worden; vergelijkend microscopisch onderzoek met de van nature zwart gekleurde vezels van den arèn-palm leerde, dat dit vezel-materiaal, hoewel in uiterlijk eenige gelijkenis vertoonende, onder het microscoop een geheel ander beeld geeft. Naar de kortheid en verschillende dikte der draden en de geringe zuivering, schijnt ons dit kunstmatig paardenhaar inderdaad een afval- of neven-product der Agave-vezel-industrie te zijn.

Krimpen van wol. N. N. vraagt in het belang zijner industrie, het vervaardigen van wollen tricotgoederen, of in de boekerij iets te vinden is, om zijne kennis te vermeerderen van dierlijk haar, en voornamelijk, welke uitwerking chemische stoffen op dierlijk haar hebben. — Wij zonden voor de eerste vraag uit de boekerij het werk „Le poil des animaux et les fourrures", door Lacroix-Danliard. Over het tweede punt bevat dit werk echter niets. Op onze vraag welke soorten dierlijk haar en welke chemicaliën bedoeld werden, werd medegedeeld dat dit was merino, of wel wol van Australische schapen. Er zouden middelen bestaan om die wol het krimpvermogen te ontnemen. Wij konden hieromtrent geen inlichtingen geven. Het best zou zijn de zaak zelf in onderzoek te nemen, met verschillende wollen stoffen en verschillende chemicaliën, of iemand met chemie vertrouwd en niet onkundig van microscopie, met een dergelijk onderzoek te belasten. Met de boeken alleen komt men er in zoo'n geval niet.

Gambir-teelt [1] *op Sumatra.* De volgende missive werd door de Commissie van het Koloniaal Museum gezonden aan den Gouverneur van Sumatra's Westkust:

---

[1]) Wij laten hier volgen hetgeen over dit onderwerp in de jongste Koloniale Verslagen voorkomt.

Gambir. Vooruitgang van de gambir-cultuur viel alleen te bespeuren op Banka, en in de afdeeling Sambas der residentie Westerafdeeling van Borneo. De gambir-inrichtingen in eerstgenoemd gewest laten het product uitsluitend door Chineezen en nog altijd op Riouwsche wijze, volgens het oude procédé, bereiden. De bevolking volgt de inlandsche werkwijze, en wat door haar bereid wordt dient voor binnenlandsch verbruik. Beweerd wordt, dat de uit

„Het zal UHoogEd.Gestr. bekend zijn, dat het Koloniaal Museum te Haarlem, zijnde eene stichting der „Maatschappij van Nijverheid", zich in 't bijzonder tot taak stelt de studie der koloniale handelsproducten, en de bevordering der met die producten samenhangende Nederlandsche en Ned. Indische belangen. Het is dienovereenkomstig, dat wij ons in de volgende zaak tot u wenschen te richten.

Onze aandacht werd onlangs getroffen door het volgende bericht in de dagbladpers:

„De Gouverneur van Sumatra's Westkust is gemachtigd om

Banka uitgevoerde gambir van mindere hoedanigheid is dan die van Riouw, Padang en andere streken afkomstig. Hoewel voor de meening, als zou het Bankaasch product door toevoeging van vreemde bestanddeelen vervalscht zijn, geenerlei grond bestaat, moet toch beaamd worden, dat hetgeen elders bereid wordt, lichter van kleur en van gewicht is, omstandigheden, die wellicht oorzaak zijn dat het laatste meer gewild is. Daarom werd getracht de bereidingswijze zooveel doenlijk is te verbeteren en de gambir aan de strengste eischen van zuiverheid te doen beantwoorden. Intusschen daalde de prijs van het Bankaasch product van gemiddeld *f* 25 tot *f* 22 per pikol, met het gevolg, dat de kokerijen ook minder begonnen te fabriceeren.

In Benkoelen wordt de gambirteelt op vrij groote schaal gedreven in Alas en Talo (afd. Seloema). Uitgevoerd werd in 1904 voor eene waarde van *f* 1151.

In Riouw en onderhoorigheden breidde de gambirteelt zich eenigermate uit in de afdeeling Indragiri, doch elders viel achteruitgang te bespeuren, als een gevolg van daling der prijzen en van gebrek zoowel aan geschikte gronden als aan brandhout. De productie van de „Gading Estate" (Indragiri) bedroeg 325.000 K.G., tegen 293.540 in 1903; de „Ajer Moeleh Estate", die eerst in den loop van 1904 geopend is, heeft het voornemen om het extract uitsluitend voor de Europeesche markt te bereiden. Door de Chineesche ondernemingen in den Lingga-Riouw-archipel werd eene hoeveelheid van 96.605 pikol uitgevoerd tegen 109.668 in 1903.

Ook op Billiton werd geen uitbreiding aan de cultuur gegeven. Uit Sumatra's Westkust bedroeg de uitvoer naar het buitenland 83.795 K.G., tegen 115.106 K.G. in 1903, terwijl in de binnenlandsche behoefte werd voorzien door 572.135 K.G. tegen 502.858 in 1903.

(Zie Koloniaal Verslag van 1905, hoofdst. O. bladz. 262).

Gambir. De teelt van gambir ging in Riouw en onderhoorigheden achteruit, hetgeen wordt toegeschreven deels aan de daling der marktprijzen, deels aan het uitgeput raken van den grond voor die cultuur. In Benkoelen is de cultuur van eenige beteekenis in sommige marga's der afdeeling Seloema. Op Banka is zij van meer belang, ofschoon zij in enkele districten wordt verwaarloosd ter wille van de pepercultuur.

Uit Sumatra's Westkust werd naar het buitenland 96.984 K.G. uitgevoerd (tegen 83.759 K.G. in 1904), terwijl voor binnenlandsch gebruik 572.000 K.G. geproduceerd werd, tegen 572.135 K.G. in 1904. Uit de Westerafdeeling van Borneo werd in 1905 1.834.450 K.G. gambir naar Java uitgevoerd, tegen 1.116.120 K.G. in 1904.

(Zie Koloniaal Verslag van 1906, hoofdst. O. bladz. 256).

„gedurende 1908 te beschikken over een bedrag van ten hoogste „*f* 20.000.— teneinde als renteloos voorschot te worden verstrekt „aan de daarvoor in aanmerking komende inlandsche bevolking „der onderafdeeling Bovenkamp L Kota, residentie Padangsche „Bovenlanden, in het belang harer Gambir-cultuur".

Naar wij aan het Departement van Koloniën te 's-Gravenhage mochten vernemen uit de ons te dezer zake ter inzage gegeven briefwisseling van UHEd.Gestr. met de Hooge Regeering te Batavia, werd dit crediet uitgetrokken naar aanleiding van desbetreffende aanvrage uwerzijds en zag ons College daaruit met voldoening, dat u bijzonder aandacht schenkt aan de eigen landbouwnijverheid der inlandsche bevolking en deze, waar noodig, door de Regeering wilt doen steunen, om ze tot meerdere ontwikkeling te brengen.

Al toont de statistiek der Handelsvereeniging te Padang tot 31 December 1907, dat de uitvoer via Padang over dat jaar tot gemelden datum 14.936 pikols heeft bedragen, dus eene ongeveer gelijke hoeveelheid als de uitvoeren der naast voorafgaande jaren, zoo doen de berichten der jongste koloniale verslagen, die van een voortdurenden prijsachteruitgang der gambir gewagen, vermoeden, dat de tijden toch voor de producenten niet zeer voordeelig zijn, en kunnen alzoo de op uw voorstel door de Regeering te verleenen credieten den inlandschen gambirtelers tot belangrijken steun strekken.

Van niet minder gewicht dan dadelijke geldelijke steun van Regeeringswege kan evenwel ook zijn doeltreffende voorlichting en leering in de gevallen, waarin de inlander zijn landbouwgewassen op te primitieve wijze teelt of daaruit het handelsproduct bereidt, en het is op deze overweging dat onze Commissie zich veroorlooft ter zake het navolgende onder uwe aandacht te brengen.

Onze Voorzitter, die tusschen de jaren 1868 en 1884 als handelsman te Padang gevestigd was, beproefde reeds in 1888 door bemiddeling en met medewerking van den Padangschen groothandel der Regeering een middel aan de hand te doen de gambirteelt zoo mogelijk van meer belang voor het gewest te doen worden, doch mocht toen de door hem van eerstgenoemde zijde gehoopte medewerking niet verwerven, waardoor van de zaak niets kwam.

Nu de Regeering en het Gewestelijk Bestuur echter gemeend hebben zich de gambirteelt ter kuste te moeten aantrekken, acht onze Commissie, na ook kennis genomen te hebben van de hierboven aangehaalde toenmalige gedachtenwisseling van haren tegenwoordigen Voorzitter met de Padangsche Kamer v. Koophandel, het hare taak het toentijds door den Voorzitter voorgestelde middel tot verbetering onder uw gewaardeerde aandacht te brengen.

Terwijl uit uw gewest de jaarlijksche uitvoeren van gambir zich gemiddeld bepaalden tot eene hoeveelheid van 12.000 tot 15.000 pikols, welke als bijmengsel bij het sirihgebruik den weg naar Java en de Straits-havens vindt, voert de Residentie Riouw 's jaars eene veel aanzienlijker hoeveelheid, naar wij vernemen ongeveer 70—100.000 pikols uit, meest naar Singapore, van waar deze gambir te zamen met een ongeveer 6-voudige van andere eilanden in den O.-I. Archipel, doch voor verreweg het grootste gedeelte uit het Rijk Djohore (in 1906: 400.000 pikols) op Malaka afkomstig, ook onder de handelsnamen Cutch, Cachou, Catechu, over de geheele wereld wordt verzonden, omdat zij een waardevolle plaats onder de looistoffen inneemt.

Een uwer voorgangers, de Oud-Gouverneur van S. W. K., A. M. Joekes, vermeldt in zijn voor een paar jaren opgesteld geschrift „Gambir, een zeer loonend bedrijf voor Nederlandsch kapitaal" aangaande de toenmalige in- en uitvoeren van dit artikel te Singapore de volgende cijfers: invoer in 1902: 720.953 pikols (uit Djohore 552.721 en uit Riouw 78.809); uitvoer in 1901: 667.966 pikols (naar Engeland 236.099 en naar Amerika 210.094).

Deze Riouw-gambir, afkomstig van dezelfde plant, Uncaria Gambir, als het product van uw gewest, wordt namelijk, zooals u bekend zal wezen, aldaar door Chineezen geteeld en op andere wijze bereid dan zulks door de Maleiers der L Kota geschiedt, en heeft daaraan hare rol in 't wereldverbruik te danken.

Zou het nu niet mogelijk en wenschelijk zijn, voor rekening van het Gouvernement uit de Riouw-Battam archipel eenige bekwame Chineesche gambir-planters en -kokers naar Sumatra's Westkust te doen komen en een paar jaren te doen vertoeven, om de bevolking de teelt — of althans de bereiding der gambir volgens de Riouw-werkwijze te leeren?

Het komt ons voor dat de kosten voor zoodanige detacheering

van Chineezen als leermeesters naar uw gewest, betrekkelijk gering zullen wezen; terwijl dit laatste grootelijks gebaat kan worden, zoo dientengevolge de Maleier, de Riouw-werkwijze voor de gambirteelt en bereiding opvolgde, en er daardoor een nieuw uitvoerartikel, dat van belangrijk wereldverbruik is, voor S. W. K. konde geschapen worden. Wij hebben daarbij het oog op het gebruik van gambir niet voor sirih, doch in de Europeesche en Amerikaansche industrie, als verfstof voor zijden e. a. stoffen; voor de taanderijen, leerlooierijen enz. Het is ons natuurlijk bekend, dat een groot deel van de handels-catechu *niet* is gambir, maar een bruinzwart extract uit een soort Acacia-hout, gewoonlijk vermengd met andere looistof-extracten; maar wij meenen dat zich het verbruik der echte gambir of gele cachou aanzienlijk zal laten uitbreiden, als zijnde een zooveel fijner en zuiverder artikel dan de bruine cachou (van Acacia).

Daar men in de Riouw-Battam archipel de gambirteelt algemeen paart aan die van peper, die dan met het uitgekookte gambirblad wordt bemest, bestaat tevens de mogelijkheid, dat de gambirteelt de peperteelt bevordert, en alzoo op deze wijze ook de peper weder, gelijk weleer, een uitvoerartikel voor uw gewest zou kunnen worden.

Als bezwaar tegen uitbreiding der teelt zou wellicht kunnen genoemd worden het groote verbruik van brandhout bij het koken van het blad. Nu kan echter niet onwaarschijnlijk de steenkool van Sawah loento per spoorweg aangebracht te Pajakoemba een niet te dure brandstof in alle gewenschte hoeveelheden leveren. Onze Commissie durft mitsdien het bovenstaande denkbeeld zeer in uwe gewaardeerde aandacht aanbevelen.

Het chemisch laboratorium van ons Museum staat te allen tijde te uwen dienste voor het geheel kosteloos maken van analyses van het te verkrijgen product, die zeker nuttig zullen zijn, wijl vermoed mag worden, dat de gronden, waarop ter S. W. K. de gambir wordt geteeld en nog geteeld kan worden in doorsnede rijker zullen zijn dan die in den Riouw archipel, en dientengevolge niet alleen een zuiverder maar ook een looistofrijker en dus meer geldswaardig product konden leveren. Wij zullen niet in gebreke blijven u uitvoerige mededeelingen te doen van de uitkomsten van het onderzoek, en de gevolgtrekkingen welke naar aanleiding der analyses gemaakt worden.

Ook wil ons Museum desgewenscht gaarne eenige zilveren en bronzen medailles kosteloos te uwer beschikking stellen ter aanmoediging of belooning van die Chineezen of Inlanders, welke zich naar uw oordeel bijzonder verdienstelijk zullen betoond hebben bij de pogingen tot verkrijging van het gewenschte artikel.

Ons zeer aanbevelende voor het vernemen van uw oordeel ter zake, teekenen wij, enz."

Gambir-residu voor brandstof. Men schrijft: „Ik ontving uit Indië een aanvraag voor het leveren van een stookinrichting, welke dienen moet voor het verbranden van versch hout en fabricatie-residu, die bestaat uit: ausgekochten, nassen Blättern, mit kleinen Holzstückchen vermischt. Volgens informatie zijn het Gambir-bladen, die hier bedoeld worden. Natuurlijk wil men deze uitgekookte bladen eerst tusschen walsen laten loopen om ze zooveel mogelijk van vocht te ontdoen, en die massa naderhand nog met ruwe petroleum of petroleum-residu vermengen. Maar het is ons onbekend, of deze uitgeperste gambir-bladen verbrandingswaarde hebben. Zoudt u mij daaromtrent iets kunnen mededeelen? De harsachtige bestanddeelen zijn natuurlijk bij het uitkoken verwijderd." —

Men zou 't gedroogde materiaal moeten hebben en in een calorimeter onderzoeken (wat vlug genoeg gaat) om de verbrandingswaarde te kunnen aangeven. Waarschijnlijk zal dat van uitgedroogd gambirblad bevredigend zijn, niet veel minder bijv. dan van hout.

Bruine cachou. Drie monsters cachou, gebruikt voor het tanen van netten, werden in ons laboratorium onderzocht en gaven de volgende resultaten: I. Water 22.2 %; Asch 6 %; Extract 75.2 %; Looistof 48 %. (Aangezien deze monsters geen kristallijne catechine geven, kan met de opgave van laatstgenoemd cijfer alleen volstaan worden). II. Water 28.1 %; Asch 8.3 %; Extract 68.8 %; Looistof 39.5 %. III. Water 25.5 %; Asch 7 %; Extract 73.7 %, Looistof 40.9 %. Een toegezonden monster „extract" gaf: Aschgehalte 2.8 %; gehalte van in water oplosbare stof 77.2 %; totaal looistofgehalte 55.3 % De wijze waarop in dit laboratorium de looistofbepaling geschiedt, is *in extenso* medegedeeld in *De Ind. Cultuur Almanak* 1907, blz. 269. Het valt echter niet te ontkennen, dat eene afdoende chemische beoordeeling van dergelijke

extracten nog ontbreekt, en de analyse geen licht verschaft of werkelijk Acacia Catechu of een ander looistofrijk materiaal (mangrove!) voor de extractbereiding is gebezigd.

Cocos-bemesting op Ceylon. Op verzoek van een belanghebbende in Ned.-Indië verzochten wij inlichting over dit onderwerp bij den directeur van den botanischen tuin te Peradeniya op Ceylon. De heer Willis was zoo vriendelijk ons de volgende mededeeling te doen:

„As an average mixture for coconut-manuring our chemist would recommend the following:

Rape cake	400
or	or
Groundnut cake	300
or	or
Castor cake	350
Crushed fish	200
Basic slag	200
Steamed bone dust	100
Kainit	200
Muriate of potash	100

containing N 3.3 pCt., Phosphoric acid 6.4 pCt., Potash 7.2 pCt.

The mixture would vary according to the cake manures available but should always if possible contain fish, basic slag and kainit. On lime soils such as found in the Fiji Islands, Maldives &C. concentrated superphosphate could be substituted for the basic slag, though not necessarily. Annual application commencing at 12 lbs. per tree the first year & following with 6 lbs. per tree would probably give the best results. The growth of Mimosa pudica, Tephrosia purpurea, Crotalaria striata or other leguminous plants between the trees and using them for mulching over the ring where the manure is applied, is always advantageous & the accumulated humus helps to retain the constant supply of moisture necessary for the frequent formation of the nuts."

Sesam-olie. Voor Indië werd gevraagd, of inderdaad het gebruik van sesam-olie zoozeer toeneemt, en wel wegens vermeerderde aanwending van de olie ter vervanging van olijfolie. In de nieuwe Pharmacopoea zou meer van sesam-olie sprake zijn

dan voorheen in de artsenijkunde, enz. — Wij verschaften inzage van litteratuur over Sesamum, en voorts de volgende inlichtingen: De betere soorten, d. w. z. de zeer olierijke sesam-zaden, zijn steeds een gezocht handelsartikel, in alle olieverbruikende landen, dus bepaaldelijk in Frankrijk (Marseille), Engeland, Duitschland. Wat opgemerkt wordt over de opname in de *Ned. Pharm.* is juist, en kan de locale vraag iets versterkt hebben. Op 't wereldverbruik en op de groothandelprijzen heeft dat natuurlijk geen invloed. Voor taxatie van sesam-zaad en bijzonderheden van vraag en aanbod richt men zich het beste tot de Directie der Delftsche Oliefabriek.

Karité-vet. Inlichtingen naar herkomst enz. van dit vet werden gevraagd. Zou het van vet en saponine bevrijde residu der zaden na roosting geen bruikbaar surrogaat voor cacao of koffie kunnen leveren? — Men vindt alles bijeen in eene voortreffelijke monographie van Prof. Em. Perrot: Le Karité, l'Argan et quelques autres Sapotacées à graines grasses de l'Afrique (1907). O. i. kan het karité-residu geen dergelijk surrogaat zijn: het bevat geen coffeïne of theobromine, en de saponine is een groot bezwaar, en gevaar tevens. Wij verschaften den vr. materiaal tot onderzoek en werden later in kennis gesteld met de volgende analyse:

Rapport van het onderzoek van het vet der karité-zaden.

Analoog aan de wijze van bereiding door de inboorlingen van tropisch Afrika, werden de zaden gekneusd en uitgekookt. Op deze manier wordt circa 70 pCt. van het totaal vetgehalte gewonnen. Het aldus verkregen vet is:

1. Kleur, geelwit; 2. Reuk, aromatisch; 3. Smaak, evenals de reuk, eenigszins overeenkomend met cacaoboter, 't smelt in den mond als dierlijk vet; 4. Consistentie, vast en taai; 5. Gehalte aan vrije vetzuren 10.2 pCt.; 6. Reichert-Meisslgetal 1.78; 7. Verzeepingsgetal 177; 8. Refractometergetal bij 40° C. 56.2; 9. Joodadditiegetal van Hübl 56; 10. Stolpunt van het vet 19.8°, warmt aan tot 23.4° C.; 11. Smeltpunt der vetzuren 55°; 12. Stolpunt der vetzuren 51.4°; 13. Onverzeepbare stof (wasachtig) ± 3 pCt.

Nog kregen wij inzage van het resultaat van het onderzoek van twee soorten karité-vet (beurre végétal), de eerste door den handel geleverd, de tweede uit onze eigen verzameling afkomstig

		Eerste levering (met cocos ?)	Tweede levering (museum-monster)
de la graisse.	Indice de Reichert Meissl .	4.8	2.1 (1.72)
	„ „ saponification . .	203.1	195
	„ „ réfraction à 40° C. (apparat de Zeiss)	52	60
	„ d'iode d'après Hübl..	40.1	51.2
	Point de solidification . .	± 20° C.	± 22° C.
	Matière insaponifiable	± 2.2 pCt.	au moins 2.2 pCt.
des acides gras	Point de fusion.	49° C.	54° C.
	„ „ solidification. .	47° C.	52° C.

Pinus-olienoot. Voor 't koekbakkersbedrijf werd in 1907 hier te lande ingevoerd een nieuw materiaal, nl. myrrahnoot. Maakt men een zaadje open, dan ziet men aan 't pluimpje met meer dan twee in een krans geplaatste zaadlobben of kiembladen (kotyledonen), dadelijk dat men met een coniferenzaad te doen heeft. Het oliezaad in kwestie is: pijnzaad of dennezaad, afkomstig van Pinus Pinea L. of eene naverwante soort. Zij heeten in het duitsch Pineolen of Zirbelnüsse, in het fransch Pignons doux, in het latijn Nuclei pineae, en worden in Z. Europa gebruikt op de wijze van amandelen. De vette olie is zacht van smaak, niet- of zwak drogend. Voor de olie der verwante soort Pinus Cembra L, die de „cedernootjes" geeft, zie men onzen beschr. catalogus der oliën en vetten, door Dr. Wijs. De naam myrrah-nooten vonden wij niet vermeld. Dat deze zaden op de wijze van Arachis-zaad te benutten zijn, is ontwijfelbaar, al lijkt ons de smaak minder aangenaam.

Sindoer-olie. Men schrijft uit Pontianak: „Hierbij stuur ik een harsachtige olie, verkregen door inkerving in de bast van een in de bosschen voorkomende peulvruchtdragende boomsoort. Deze olie vloeit in vermenging met water uit de inkerving, doch zondert zich onmiddellijk na opvanging in een bak van 't water af, terwijl een gedeelte zich verdikt tot een breiachtige witte massa. Door de bevolking wordt het genoemd „minjak sindoer" of „minjak kroeine" en wordt gebruikt met vermenging van damar voor 't kalifateren van bootjes en als geneesmiddel tegen huidziekten. De olie in de apotheek brengende, werd het direct betiteld

met den naam van copaiva-balsem, reuk en kleur komen daarmee overeen, en bleek tevens dat het oplosbaar was in aether en daarna door filtratie kon worden gezuiverd. Gaarne vernam ik van u of deze olie u bekend is, en of zij buiten Borneo ook ergens anders voorkomt, wat uwe benaming er voor is, of zij van nut kan zijn voor den handel en welke industrie zich daar speciaal van bedient. De kleur der olie varieert tusschen lichtgeel tot lichtbruin, de witte brei is echter dezelfde en wordt door kooking vloeibaar, waarna zij evenals „tingkawang-vet" weder stolt.

P.S. Door verder onderzoek is mij gebleken, dat hoewel deze olie door de bevolking voor één en dezelfde soort gehouden wordt, de lichtgekleurde en de donkergekleurde toch niet heel en al dezelfde eigenschappen bezitten. De witte brei onder de olie bij de donker gekleurde is vaster en stolt na kooking tot een soort vet veel gelijkend op tingkawang-vet. De breiachtige massa der lichtgekleurde olie levert na kooking geen vet doch een soort getah.

Het is bekend dat uit sommige peulvruchtdragende boomen een balsem vloeit, die met copaivabalsem eenigszins overeenkomt. Maar dat gelijktijdig uit dienzelfden boom een gedeelte van het „sap" zich verdikt tot een vast vet van witgrauwe kleur, dat dient opgehelderd. Ook is de minjak kroeing of sindoor herhaaldelijk aangewezen als *niet* komende van een peulgewas, maar van een Dipterocarpus-soort; de „minjak" vertoont inderdaad groote overeenkomst met den z.g. gurjunbalsem of de soort woodoil uit Engelsch Indië.

Daarop kwam de volgende inlichting: „Ik kan u meedeelen, dat *het vet en de olie uit denzelfden boom vloeien*, doch het vet niet in vasten vorm, maar breiachtig, klodderig, zich na eenigen tijd uit de olie vormt. Na de inkeping in den stam komt een vloeistof uitdruppelen, dat bij beschouwing blijkt te zijn water en olie, beide in helderen toestand en boven elkaar drijvend. Na eenigen tijd vormen zich klodderige spierwitte vlokken vetachtige massa's in de olie en dit gaat gewoon in de buitenlucht gelaten tot een zekere mate door. Scheidt men dan het water af en gaat men de olie koken, dan wordt alles één massa witachtige brei en blijft heel weinig olie als dusdanig over. Laat men de vloeistof uit de inkeping gevloeid na afscheiding van het water staan en aan zich zelf over, dan krijgt men na eenige

weken een vaste witte vetachtige stof op den bodem van het blik en de olie daarboven drijvend. Wat ik echter niet begrijp is dat men in het eene geval soms vetachtige vaste stof verkrijgt, in het andere een getahachtige samenstelling. In het eerste geval is de olie donker van kleur, in het tweede geval lichter. Ik ging de witachtige vlokken afzonderen en koken en kreeg uit het eene een vet en in het andere geval een getah. Daar ik echter niet meer op de plaats van herkomst dezer producten ben, zal ik verzoeken uit den boom een petroleum-blik vol op te vangen en het zonder verdere afscheiding, ook niet van het water of sap, aan u doen opsturen. Tevens is het geen moeite om u een tak met bladeren en indien mogelijk een vrucht mede op te sturen. U zoudt na blootstelling der oliën en hunne breiachtige massa's aan de lucht waarnemen, dat zij na zekeren tijd geheel anders worden. De vetten zijn hard en spierwit geworden, op 't oog veel gelijkend op kamfer of naphthaline, doch de reuk veel gelijkend op dien van damar. U moet echter de brei zonder de olie aan zichzelf overlaten." —

Wij hebben van den vr. niets naders vernomen of ontvangen. Het gebruik van „minjak kroeing" is als vernisolie, voor hout-impregnatie enz.

Foelie-olie. Aan den Directeur van Landbouw te Buitenzorg werd door ons het volgend verzoek gericht: „Aangaande de kookpunten der bestanddeelen van aetherische foelie-olie (oleum macidis) heerscht onzekerheid, vermoedelijk wijl die olie in Europa uit oude macis, vaak afval en vermengd met muskaatnoot, gestookt wordt. Men kan daarom zich niet zonder meer op de literatuur-opgaven voor deze olie verlaten. Het verzoek is nu, of door uwe tusschenkomst in het agricultuur-chemisch laboratorium uit *versche* macis een monster olie gestookt kan worden en daarna gefractionneerd, vooral ten einde het kookpunt der vluchtigste deelen ervan te bepalen." —

Prof. Dr. M. Treub had de welwillendheid, een onderzoek te doen instellen, zoodra te Buitenzorg vruchten konden worden ingezameld, in voldoende hoeveelheid voor het onderzoek. Dr. de Jong, adjunct-chef van het agricultuur-chemisch laboratorium, vond de ondervolgende cijfers, die sedert ook opgenomen zijn in *Teysmannia* XVIII, 449.

Foelie-olie. Door destillatie van 202 gr. versche foelie werden 15.3 c.M³. olie verkregen. Het draaïingsvermogen bij 26° in 1 d.M. buis was + 7°; het soortelijk gewicht bij 26° 0.942.

Bij destillatie begon de olie bij ± 155° te koken, loopt snel op tot 180°; gingen over 30.5 pCt.

180—200°	gingen over.	15 pCt.
200—250°	„ „	20 „
250—285°	„ „	27.5 „

Bij laatstgenoemde temperatuur begint de olie te ontleden.

Nootmuskaat-olie. Bij destillatie van 839 gr. versche noot werden 31.7 c.M³. olie verkregen. Het draaïingsvermogen bij 26° in 1 d.M. buis was + 10° 20′; het soortelijk gewicht bij 26° 0.940.

Bij destillatie begon de olie bij 155° te koken, tot 175° gingen over 9.5 pCt.

175—200°	gingen over.	37.— pCt.
200—250°	„ „	22.— „
250—285°	„ „	7.— „

Het blijkt uit dit onderzoek o. a., dat het s.g. der echte foelie-olie, in de Pharm. Nederl. vermeld als 0.900—0.920, bij ontwijfelbaar zuivere waar aanzienlijk hooger zijn kan, immers Dr. de Jong vond 0.942 bij 26°.

In het jongst verschenen bericht (April 1908) van Schimmel u. Co. te Leipzig, komt een verslag voor der analyse van nootmuskaatolie. Ongekalkte Ceylon-muskaat gaf 7 pCt. kleurlooze aan terpeen zeer rijke olie, s.g. 15° 0.869, bestaande voor 80 pCt. uit pineen en campheen, voor 8 pCt. uit dipenteen. Van de zuurstofhoudende bestanddeelen is 8 pCt. linalool, borneol en terpineol; laatstgenoemde stof vormt in hoofdzaak datgene, wat vroeger als myristicol is aangeduid.

Sereh-olie. Een import- en exportfirma hier te lande schrijft: „Wij verwachten uit Batavia een monster sereh-olie om daarin hier zaken te doen. Niet wetende, waarvoor die olie wordt gebruikt, weten wij ook niet, in welke richting wij trachten moeten een afzetterrein te zoeken. Zoudt u ons hieromtrent willen inlichten?" — De noodige inlichting werd verstrekt; voor den *general reader* zij alleen opgemerkt, dat sereh-olie is eene aetherische (vluchtige) olie, die uit aromatisch Indisch gras (Andropogon) gestookt wordt, en dient als goedkoop parfum in zeep,

odeurs enz. De adressen wijzen zich daarmede uit. Het is een artikel, waarin groote zaken gedaan wordt, doch dat van verschillende gewesten wordt aangevoerd (veel van Ceylon) en slechts geringe marge van winst laat.

Djati voor houtbestrating. De wethouder van O. W. in een onzer groote gemeenten schrijft: „Er bestaat hier een meeningsverschil omtrent houtbestrating. De een acht djati-, de ander jarrahhout beter. Zoudt u mij ook kunnen inlichten welk van de twee houtsoorten het beste is en het langste duurt. Welk van de twee is het hardst en krimpt of trekt het meest. Indien het mogelijk is zou ik gaarne het prijsverschil ook willen weten". — Jarrah is o. a. veelvuldig te Londen voor straatplaveiïng gebruikt, doch men is er niet zeer over voldaan. In Indië is men daarentegen zeer ingenomen met djatihouten brugblokjes; ook te Parijs heeft men over het gebruik van djati voor bestrating geen klachten gehoord. Om die redenen adviseeren wij in de keuze djati—jarrah, eerstgenoemde te nemen. Wij legden hierbij nog over het hier volgend uitvoerig advies der Bosch-Exploitatie Maatschappij v/h. P. Buwalda & Co. te Amsterdam.

Wij doen u toekomen de resultaten die door de „École Nationale des Ponts et Chaussées" te Parijs bij het beproeven van verschillende houtsoorten, speciaal voor hare betrekkelijke waarde voor bestrating, werden verkregen. De cijfers cursief geven de rangorde aan, die aan de houtsoorten bij iedere proef moet worden toegekend. Daaruit tot een doorsnee-rangcijfer te komen is moeilijk omdat niet alle proeven gelijke waarde voor het doel hebben.

Het resultaat van Parijs is geweest dat men daar vrij groote hoeveelheden djatihout heeft verbruikt, waarmede men zeer tevreden was. Toen later de gevraagde hoeveelheden toenamen, zoodat de aanmaak uitsluitend uit den daarvoor geschikten afval onvoldoende was, moesten wij den prijs dermate verhoogen, dat concurrentie met andere houtsoorten onmogelijk werd.

Voor zoover ons bekend, wordt thans in Parijs hoofdzakelijk gebruikt:

Pin des Landes gommé (gecreosoteerd), voornamelijk ter aanmoediging van de bosch-cultuur in het Zuid-Westen van Frankrijk, en *Karri en Yarrah hout*, wegens den goedkooperen prijs dan djatihout, waarvoor deze soorten bij groote hoeveelheden kunnen worden aangeboden.

In de laatste jaren hebben wij ons dan ook uitsluitend toegelegd op het voorzien in de behoeften van verschillende gemeenten in Nederland; wij leverden belangrijke hoeveelheden aan de gemeenten Amsterdam, Rotterdam en Utrecht, en zullen daar zeker gegevens betreffende de resultaten te verkrijgen zijn.

Voor een overzicht der bovenbedoelde proeven vestigen wij er in de eerste plaats de aandacht op, dat de weerstand van djatihout al zeer weinig geïnfluenceerd wordt door het meerdere of mindere watergehalte.

Dit is eene eigenschap, die het bij uitstek geschikt maakt voor alle bouwwerken die aan groote wisseling van vocht zijn blootgesteld. Het neemt dan

ook in dat opzicht eene eerste plaats in onder alle bekende houtwerken, hetgeen nog verhoogd wordt door het betrekkelijk gering soortelijk gewicht.

Voor eene waardebepaling als bestratingsmateriaal zijn onderstaande proeven van belang:

Weerstand tegen wrijving. Hier maakt het djatihout geen schitterend figuur, daar het onder de elf houtsoorten slechts de zevende plaats inneemt, terwijl het karri als No. 1 en yarrah als No. 4 voorkomt. (De warrigheid — onregelmatige loop van de draad — maakt echter voldoend betrouwbare vergelijking tegenover de meer rechtdradige houtsoorten uiterst moeilijk en wij houden ons overtuigd dat, indien deze proeven zich over een grooter aantal blokjes hadden uitgestrekt, de resultaten gunstiger voor het djatihout waren geweest.

Weerstand tegen schok. Dit is voor bestrating van drukke verkeerswegen een belangrijke eisch, waarbij het djatihout zeer gunstig uitkomt, vooral ook omdat de twee in dit opzicht hooger staande houtsoorten in hoeveelheden van eenig belang niet te leveren zijn.

Drukking door uitzetting bij bevochtiging en *vrije uitzetting* zijn van groot belang voor de stabiliteit van gelegde bestrating. Hoe geringer deze is, des te minder komt het opwerken der blokjes voor, wat vooral in breede straten zeer hinderlijk kan zijn. Ook in dit opzicht maakt het djatihout een goed figuur.

Als conclusie kunnen wij stellen dat het djati tot de meest geschikte houtsoorten voor bestrating behoort geacht te worden, en beter is dan yarrah;

dat de prijs, zoolang de benoodigde blokjes uit daarvoor geschikten afval en korte stammen kan verkregen, niet hooger is dan die voor yarrah hout:

dat echter de aldus te verkrijgen hoeveelheden (voor onze Maatschappij 1000 M^3. 's jaars) betrekkelijk gering zijn en er dus van concurreeren in het buitenland tegen de meeste der andere beproefde houtsoorten geen sprake kan zijn.

PROEVEN door de École Nationale des Ponts et Chaussées met verschillende houtsoorten genomen, voornamelijk ter constateering harer bruikbaarheid voor houtbestrating.

Deze proeven bestonden in het bepalen:

I. Veerkracht en brekingsproeven bij buiging.
II. Weerstand tegen wrijving (dus slijting).
III. „ „ druk tot dat breuk volgde.
IV. „ „ schokken.
V. De drukking die verschillende houtsoorten, bij het opnemen van water, in eene richting uitoefenden.
VI. Uitzetting van 't hout bij opname van vocht.
VII. Blijvend verschil van inhoud voor en na de bevochtiging.

Aan deze proefneming werden onderworpen de volgende houtsoorten:

1°. Sapin du Nord. 2°. Pin des Landes gommé. 3°. Pin des Landes non gommé. 4°. Pitchpin. 5°. Karri. 6°. Jarrah. 7°. Epicea du Jura (cime). 8°. als voren (pied). 9°. Liem de l'Annam. 10°. Teak de Java (djati). 11°. Bois de fer de Borneo.

Voor deze proefneming werden van alle houtsoorten staven en blokjes van verschillende afmetingen gebruikt en de verkregen uitkomsten later herleid tot eene aangenomen eenheid, waardoor vergelijking mogelijk werd.

Van de genomen proeven schijnen die bedoeld onder I en III meer bepaald betrekking te hebben op de algemeene eigenschappen der verschillende houtsoorten en niet speciaal op haar bruikbaarheid voor bestrating, terwijl daarentegen de uitkomsten der andere vijf proeven meer direct met dit doel in verband stonden.

De verkregen uitkomsten waren nu als volgt, waarbij het door mij achter iedere soort cursief gedrukte cijfer, de plaats aangeeft, die elke houtsoort ten opzichte der proef inneemt.

I. Veerkracht en brekingsproeven.

Belasting waarbij breuk volgde.

	droog		nat	volgorde
1. Sapin du Nord	*9*	5.610	3.002	*9*
2. Pin des Landes gommé	*6*	7.100	3.827	*7*
3. „ „ „ non „	*5*	7.450	3.721	*8*
4. Pitchpin	*8*	6.245	4.670	*5*
5. Karri	*4*	7.707	5.621	*4*
6. Jarrah	*2*	9.175	3.936	*6*
7. Epicea du Jura (cime)	*11*	3.525	2.687	*10*
8. „ „ „ (pied)	*10*	4.372	2.101	*11*
9. Liem de l'Annam	*3*	8.012	7.222	*1*
10. Teak de Java (djati)	*7*	7.055	5.964	*3*
11. Bois de fer de Borneo	*1*	9.225	6.034	*2*

Volstrekte veerkracht.

	droog		nat		—
1. Sapin du Nord	*9*	1.210.10	*10*	783.10	—
2. Pin des Landes gommé	*8*	1.223.10	*8*	979.10	—
3. „ „ „ non „	*7*	1.458.10	*7*	1.045.10	—
4. Pitchpin	*5*	1.510.10	*5*	1.224.10	—
5. Karri	*2*	1.933.10	*2*	1.628.10	—
6. Jarrah	*4*	1.715.10	*9*	809.10	—
7. Epicea du Jura (cime)	*11*	843.10	*6*	1.155.10	—
8. „ „ „ (pied)	*10*	1.003.10	*11*	668.10	—
9. Liem de l'Annam	*3*	1.761.10	*3*	1.624.10	—
10. Teak de Java (djati)	*6*	1.500.10	*4*	1.350.10	—
11. Bois de fer de Borneo	*1*	2.126.10	*1*	1.683.10	—

II. Weerstand tegen wrijving bij verschillende draadrichting.

	droog	droog	nat		nat	
Sapin du Nord	—	—	*8*	0.88	*6*	0.91
Pin des Landes gommé	—	—	*6*	0.71	*7*	0.93
„ „ „ non „	—	—	*11*	1.10	*11*	1.13
Pitchpin	—	—	*5*	0.68	5	0.73
Karri	—	—	*1*	0.47	*1*	0.47
Jarrah	—	—	*4*	0.64	*4*	0.66
Epicea du Jura (cime)	—	—	*10*	1.—	*10*	1.02
„ „ „ (pied)	—	—	*9*	0.94	*9*	1.00
Liem de l'Annam	—	—	*2*	0.51	*2*	0.52
Teak de Java	—	—	*7*	0.72	*8*	0.98
Bois de fer de Borneo	—	—	*3*	0.56	*3*	0.59

Berekende doorbuiging in m.M. bij eene belasting van:

	20 Ko.		40 Ko.		60 Ko.		80 Ko.		100 Ko.		130 Ko.			160 Ko.			200 Ko.		
	d	n	d	n	d	n	d	n	d	n	—	d	n	—	d	n	—	d	n
Sapin du Nord	5.15	7.7	9.95	15.4	15.35	26.5	20.45	—	25.8	—	8	31.35	—	8	40.8	—	—	—	—
Pin des Landes gommé	4.85	6.—	9.85	12.4	15.—	19.9	20.25	29.3	25.85	47.8	9	31.85 6	117.5	9	46.85	—	6	68.1	—
„ „ „ non „	4.2	5.6	8.3	10.4	12.25	16.4	16.2	25.3	20.65	49.8	7	25.85	—	7	36.25	—	5	52.50	—
Pitchpin.	4.05	4.9	8.05	9.3	12.05	15.2	16.15	22.2	20.3	32.2	6	24.75 5	45.1	6	35.—	—	—	—	—
Karri	3 2	3.8	6.15	7.8	9.45	11.4	12.7	16.—	15.95	21.5	2	19.95 3	24.9	3	28.3 3	57.6	4	40.6	—
Jarrah.	3.75	7.8	7.1	15.6	10.5	24.2	14.6	35.1	18.2	54.5	5	22.2	—	5	31.3	—	2	33.8	—
Epicea du Jura (cime)	7.7	6.2	15.45	12.4	23.2	20.6	32.3	38.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ (pied) .	5.75	8.5	12.—	20.2	18.—	—	24.55	—	31.05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Liem de l'Annam . . .	3.05	3.2	6.2	6.1	—	—	12.45	12.9	—	—	1	18.3 1	19.—	1	24.5 1	25.6	1	31.1 1	33.5
Teak de Java	3.45	3.8	7.2	6.7	—	—	13.5	13.6	—	—	4	21.2 2	20.9	4	28.65 2	28.2	3	35.3 2	37.2
Bois de fer de Borneo	3.2	4.2	6.4	8.4	9.6	12.8	13.2	17.5	16.75	22.4	3	20.— 4	28.7	2	27.2	—	—	—	—

III. Weerstand tegen druk.
Belasting per cM^2. belast vlak waarbij breuk volgde.

	droog	nat
	Ko.	Ko.
Sapin du Nord	*11* 418.5	*9* 197.—
Pin des Landes gommé	*7* 531.5	*7* 287.—
„ „ „ non „	*8* 507.—	*8* 215.—
Pitchpin	*3* 709.—	*4* 386.—
Karri	*5* 659.—	*5* 378.—
Jarrah	*6* 553.—	*6* 330 5
Epicea du Jura (cime)	*10* 452.—	*10* 169.—
„ „ „ (pied)	*9* 470.—	*11* 166.—
Liem de l'Annam	*1* 935.—	*2* 706.—
Teak de Java	*4* 684.—	*3* 426.—
Bois de fer de Borneo	*2* 886.—	*1* 735.—

Inzakking der blokken bij verschillende belasting.

	300 Ko.		400 Ko.		500 Ko.		600 Ko.		700 Ko.		800 Ko.	
	d	n	d	n	d	n	d	n	d	n	d	n
Sapin du Nord	0.75	—	*7* 1.06	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pin des Landes gommé	—	—	*8* 1.06	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ non „	—	—	*5* 0.85	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pitchpin	0.39	*4* 0.65	—	—	—	—	*1* 0.75	—	*2* 0.98	—	—	—
Karri	0.48	*3* 0.62	*1* 0.52	*4* 0.97	*1* 0.61	—	*3* 0.79	—	—	—	—	—
Jarrah	0.75	*6* 0.92	*6* 0.95	—	*5* 1.16	—	—	—	—	—	—	—
Epicea du Jura (cime)	0.79	—	*9* 1.10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ (pied)	0.73	—	*10* 1.13	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Liem de l'Annam	0.61	*2* 0.55	*4* 0.70	*2* 0.72	*4* 0.81	0.92	*5* 0.91	1.09	*3* 1.—	—	1.09	—
Teak de Java	0 50	*5* 0.75	*3* 0.61	*3* 0.96	*3* 0.71	—	*4* 0.86	—	*4* 1.06	—	—	—
Bois de fer de Borneo	0.51	*1* 0.50	*2* 0.57	*1* 0.67	*2* 0.69	0.68	*2* 0.76	0.78	*1* 0.94	0.89	1.08	—

IV. Weerstand tegen schok. Inzakken bij gelijk aantal slagen.

Aantal slagen waarna inzakken belangrijk werd.			droog	nat
d	n		m.M.	m.M.
6 9.25	*6* 6.5	Sapin du Nord	*4* 4.70	*7* 3.60
7 8.25	*7* 5.—	Pin des Landes gommé	*6* 6.65	*9* 4.40
8 5.75	*8* 4.—	„ „ „ non „	*8* 8.60	*11* 4.90
—	—	Pitchpin	*5* 4.70	*6* 3.60
4 13.—	*4* 7.—	Karri	—	*5* 3.10
5 9.75	*5* 6.5	Jarrah	—	*4* 3.05
10 4.25	*10* 3.5	Epicea du Jura (cime)	*9* 9.50	*8* 3.95
9 5.—	*9* 4.—	„ „ „ (pied)	*7* 8.50	*10* 4.80
1 14.75	*1* 10.—	Liem de l'Annam	*2* 3.—	*2* 1.20
2 13.75	*3* 7.—	Teak de Java	*3* 4.30	*3* 2.20
3 13.5	*2* 9.—	Bois de fer de Borneo	*1* 2.40	*1* 0.80

V. Drukking door uitzetting bij bevochtiging.

dagen	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Sapin du Nord	334	402	*4* 425	448	455	*3* —	—	—	—	—	—	—	—	—
Pin des Landes gommé	629	735	*10* 821	878	920	950	*8* —	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ non „	477	518	*5* 543	563	576	*6* —	—	—	—	—	—	—	—	—
Pitchpin	513	630	*9* 710	773	830	888	936	967	*9* —	—	—	—	—	—
Karri	425	522	*7* 610	690	765	820	877	930	972	1012	1052	1092	1132	*10* —
Jarrah	381	503	*8* 630	716	797	866	936	1014	1070	1116	*11* —	—	—	—
Epicea du Jura (cime)	812	838	*11* 846	848	*7* —	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ (pied)	525	560	*6* 560	565	*5* —	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Liem de l'Annam	172	199	*2* 220	237	*2* —	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Teak de Java	260	318	*3* 360	396	430	460	480	501	513	*4* —	—	—	—	—
Bois de fer de Borneo	100	112	*1* 120	128	135	140	144	148	151	153	155	*1* —	—	—

uren	—	3	6	9	12	24	36
Bij geheele verzadiging.							
Sapin du Nord	*5*	67	88	157	187	*6* 249	*5* 295
Pin des Landes gommé	*9*	224	286	330	365	*10* 469	*10* 557
„ „ „ non „	*10*	337	364	384	—	*8* 426	*8* 456
Pitchpin	*7*	115	175	216	251	*7* 362	*7* 448
Karri	*4*	45	67	—	—	*3* 162	*3* —
Jarrah	*6*	73	114	—	—	*5* 243	*6* 310
Epicea du Jura (cime)	*11*	372	485	550	591	*11* 716	*11* 772
„ „ „ (pied)	*8*	148	219	270	310	*9* 930	*9* 495
Liem de l'Annam	*3*	41	65	84	97	*2* 126	*2* 152
Teak de Java	*2*	37	69	94	117	*4* 177	*4* 221
Bois de fer de Borneo	*1*	32	48	57	64	*1* 80	*1* 92

VI en VII. Vrij uitzetting tot verzadiging en blijvend verschil in afmeting voor en na bevochtiging, beide uitgedrukt in percenten.

	Uitzetting.			
Sapin du Nord	*4*	3.1	*9*	5.5
Pin des Landes gommé	*5*	4.—	*5*	3.2
„ „ „ non „	*7*	4.5	*8*	4.9
Pitchpin	*10*	5.2	*11*	5.5
Karri	*9*	4.8	*10*	5.5
Jarrah	*8*	4.6	*7*	4.4
Epicea du Jura (cime)	*11*	5.7	*4*	3.1
„ „ „ (pied)	*6*	4.5	*6*	3.8
Liem de l'Annam	2	1.—	*2*	1.6
Teak de Java	*3*	1.6	*3*	2.1
Bois de fer de Borneo	*1*	0.5	*1*	0.6

	Wateropname in procenten.		Gemiddeld specif. gew. na droging.	Spec. gewicht nat.
Sapin du Nord	*10*	33.8	0.487	0.821
Pin des Landes gommé	*8*	26.3	0.650	0.940
„ „ „ non „	*11*	40.3	0.578	0.965
Pitchpin	*4*	10.9	0.778	0 942
Karri	*2*	5.6	0.943	0.961
Jarrah	*6*	20.6	0.855	1.078
Epicea du Jura (cime)	*7*	24.—	0.398	0.650
„ „ „ (pied)	*9*	33.7	0.422	0.734
Liem de l'Annam	*3*	9.2	0.950	1.051
Teak de Java	*5*	14.2	0.662	0.840
Bois de fer de Borneo	*1*	3.8	1.101	1.176

Geconstateerd is dus dat het djatihout in gemiddelden weerstand tegenover verschillende invloeden, onmiddellijk volgt na ijzerhout en liem, twee houtsoorten die, door hun hoog soortelijk gewicht en moeilijke bewerking, voor vele doeleinden minder geschikt zijn. Opmerking verdient, dat het verschil in weerstand tusschen droog en nat djatihout, aanzienlijk geringer is, dan bij alle andere houtsoorten behalve de bovengenoemde.

Hout voor draaivormen. Een fabrikant van zilverwerken kwam met de volgende vraag: „Voor draaivormen gebruikte ik palmhout, doch heb last met het krijgen van de juiste dikten en kwaliteit. Want voor die klossen heb ik hout noodig dat zeer hard is, zonder scheuren, en dat gekloofd moet kunnen worden. Weet u misschien een houtsoort die daarvoor geschikt is." —

Op het programma van het Koloniaal Museum staat: van een groot aantal Indische houtsoorten in onze verzameling aanwezig

de physische en mechanische constanten te bepalen, om zoodoende in dergelijke vragen als deze een nieuw gezichtspunt te kunnen openen en ev. voor Ned.-Indische houtsoorten propaganda te maken.

Voorloopig brachten wij de vraag over aan eene alleszins betrouwbare houtfirma:

Wij gelooven, dat palmhout het gewenschte hout is voor de bedoelde draaimodellen. Wij kunnen niet begrijpen, dat de firma dit hout niet kan krijgen in de door haar gewenschte maten en zouden gaarne hooren, welke die maten dan wel zijn, en welk kwanta zij kan plaatsen. Wij zouden dan zeker in de gelegenheid zijn haar dit hout te bezorgen. Behalve dit hout zouden wij kunnen leveren: pokhout en vinegarhout, terwijl ook ebbenhout in aanmerking zoude kunnen komen, wat wij in vrij groote dikte zouden kunnen leveren. Eene andere houtsoort, welke in aanmerking zoude komen, zoude zijn lassihout, hetwelk te leveren is in vierkante blokken van 30 cM. en op breed, doch dit hout is op het moment aan de markt hier niet meer aanwezig. Wij zouden eene partij van 6 blokken kunnen leveren tot den prijs van *f* 125.— per M^3. bij elkaar genomen. De prijs van ebbenhout in zware blokken is voor uitgezochte blokken *f* 10.— per 50 Ko. De gewone prijs voor de waar, zooals ze aangevoerd wordt, is veel minder, doch deze kan vr. niet gebruiken. De prijs van het vinegarhout bedraagt *f* 7.— per 50 Ko., echter moeten deze partijtjes genomen worden bij minstens $^2/_3$ M^3. of $^2/_3$ tons.

Limhhout. Men zond ons een stukje van dit hout ter determinatie en verzocht het bepalen der groeiplaats. Verondersteld werd dat de herkomst Brazilië is. —

Oppervlakkig gezien vertoont dit hout eenige overeenkomst in bouw, wat vooraanzicht betreft, met Peltophorum ferrugineum, eene houtsoort, zoowel in ons Indië, als in Voor- en Achter-Indië voorkomende. De kopsche kant vertoont daarentegen overeenkomst met Afzelia-soorten, die in dezelfde groep als Peltophorum behooren. Hoogstwaarschijnlijk is het eene boomsoort uit die buurt. Onder de braziliaansche houtsoorten vonden wij den naam limh (lim of liem) niet, doch wel onder de lijst van namen voor houtsoorten uit Annam en Cochin-china, waarbij dan opgegeven de latijnsche benaming Peltophorum ferrugineum. Zie verder dit verslag, blz. 151.

Grevillea als timmerhout. Men vroeg ons of de hoedanigheid van Grevillea robusta als timmerhout zoo gunstig is, dat het aanbevelenswaard is ter beplanting van openvallende plaatsen in een koffieplantsoen (waar inboeten met Coffea arabica geen succes meer heeft en een andere koffiesoort, Liberia of een hybride, niet gewenscht schijnt). De ligging van bedoeld plantsoen is op circa 800 à 900 M. hoogte, de temperatuur beweegt zich tusschen 11 en 34° C. in de schaduw, de regenval is gemiddeld 1200 m.M., vrij goed verdeeld over het jaar. Acacia decurrens sterft te dier plaatse na 3—4 jaar af, zonder bekende reden. Ten slotte wordt gevraagd of eventueel raad ter volplanting, in stede van met Grevillea met eenige andere plant, zou te geven zijn? — Zie voor een opsomming van schaduwboomen laatstelijk Bull. 33 blz. 141. Grevillea robusta Cunn., fam. der Proteaceae, de „silky oak" van Australië, is voor schaduwboom aanbevolen en schijnt op Ceylon gebruikt te worden; het hout is veerkrachtig en duurzaam.

Naar aanleiding dezer vraag hebben wij ons ook gewend tot den houtvester Dr. S. H. Koorders om inlichtingen, die het volgende schrijft: „Omtrent de hoedanigheid van *Grevillea robusta* als timmerhout bezit ik geen ervaring van mij zelf. Op Java zag ik die boomsoort, buiten 's Lands plantentuin, slechts hoogst zelden en alleen in zeer gering aantal aangeplant en nooit verwilderd, althans zoover ik mij herinner".

Indien iemand uit eigen ervaring iets over Grevillea weet mede te deelen, houden wij ons aanbevolen het te vernemen.

Antiaris-bescherming. Van den administrateur eener suikeronderneming ontving het laboratorium eenige malen „getah antjar", het kostbare melksap van Antiaris toxicaria Lesch. Naar aanleiding hiervan hebben wij het volgende onder de aandacht van den heer Assistent-Resident van Banjoewangi gebracht: „Dit melksap was, in tegenstelling met van elders ontvangen materiaal, bij uitstek rijk aan kristallijne „antiarine", eene stof die groote wetenschappelijke waarde heeft en, ware zij gemakkelijk te verkrijgen, ook als geneesmiddel beteekenis zou erlangen. Het is dus van beteekenis, dat die weinige boomen, welke in uw gewest nog voorkomen, doch uiterst zeldzaam zijn, met zorg worden beschermd tegen omkappen of doodmaken. Zelfs zou het zéér aanbevelenswaardig zijn, indien u het aantal

der planten kon laten vermeerderen, en aldus eene blijvende „Antiaris-enclave" in Banjoewangi kondet tot stand brengen. Ik wend mij in deze voor de wetenschap en de toekomst uiterst belangrijke zaak direct tot UEdG. als hoofd van bestuur in Banjoewangi. Met een 50—100 tal boomen der goede soort, dezelfde waaruit men dit melksap verzamelde, zou tot in lengte van jaren het bezit der kostbare Antiaris en daaruit verkregen antiarine voor de wetenschappelijke wereld gewaarborgd zijn. Hoewel het melksap zéér giftig is, laat het zich zonder gevaar behandelen, en zendt de boom geenerlei schadelijke uitwasemingen uit". [1])

Als antwoord hierop ontvingen wij in dank het volgende schrijven:

„Bedoelde aangelegenheid heb ik voorgebracht bij den Resident van Bezoeki. Uit het hierbij in afschrift overgelegd schrijven van den houtvester van het boschdistrict Bezoeki kan blijken, dat de cultuur van Antiaris in de afdeeling Banjoewangi de volle aandacht van dien tak van dienst heeft".

Het schrijven van den houtvester luidde:

„In de afdeeling Banjoewangi op randen van een tegal en in een ravijn onder de dessa Kalipoero zijn drie groote exemplaren van Antiaris toxicaria (Kajoe antjar) door mij aangetroffen, en zijn daar door mij maatregelen genomen, een 25 tal nieuwe boomen uit te planten. In de buurt van de districtshoofdplaats Rogodjampi van dezelfde afdeeling zijn volgens den mantri-boschpolitie aldaar, nog twee exemplaren aanwezig, waarvan één met een bordje voorzien is. 't Is mogelijk, dat dit exemplaar door den houtvester Koorders geteekend is. Ook in deze streek zullen door mij maatregelen genomen worden tot vermeerdering van deze interessante boomsoort. Door de groote giftigheid van den boom is het niet waarschijnlijk, dat deze door Inlanders gekapt zal worden en houd ik 't voorloopig niet voor noodzakelijk, deze boomen aan te koopen. In 't district Poeger zijn mij nog geen boomen bekend, doch zal ik hiernaar een onderzoek instellen".

Citrus-vruchten. De toezending van een zeldzaam specimen ter determinatie, gaf tot de volgende opmerkingen aanléiding.—

---

1) De zender schrijft: De gewone desa-lieden zijn niet te bewegen om deze getah antjar aftetappen, uit vrees voor ongelukken of ziekte en is er hier slechts één persoon, die, tegen hoog loon, daarvoor te vinden is.

Hiervoor naslaande het groote werk van Bonavia: „Oranges & lemons of India and Ceylon" kan ik, door de afbeeldingen en beschrijvingen geleid, u mededeelen, dat de vrucht behoort onder vele variëteiten, liever ondersoorten, van Citrus decumana, waartoe ook onze pompelmoes (Eng. pummelo) behoort. De vrucht is groot en peer-vormig (de meeste pompelmoes-soorten, die wij kennen zijn rond, doch ook eene var. pyriforma is bekend), de schil dik, de pitten vele, het vleesch grof, de reuk aangenaam, de smaak rinsig (zuurzoet), nasmaak zeer bitter. Dit komt overeen met wat Bonavia op blz. 31 van zijn boek zegt: *„the pummelos are sour-sweet, with a dash of bitter"*.

Hoewel nu in Suriname gekweekt, is de C. decumana (pummelo) afkomstig van Java en van daaruit verspreid. Rumphius vermoedde dat zij op Java van Z. China zou zijn geïmporteerd. De verspreiding over de eilanden van de Stille Zuidzee enz. is in den loop der eeuwen in de hand gewerkt door het feit, dat de C. decumana zeer goed drijft, het gemakkelijkst van de meeste Rutaceae-vruchten. Ook wordt het rotten der schil, en het vroegtijdig verdwijnen van het vruchtvleesch en daardoor het dooden der zaden door het zeewater, verhinderd door de schildikte, terwijl de aetherische olie aan het oppervlak desinfecteerend en waterwerend werkt. Het sponsachtige van de schil werkt zeer veel mede tot het drijfvermogen. Het feit, dat o. a. op de Fidji-eilanden de stranden bezet zijn met groote vruchten produceerende citroenboomen, type C. decumana, bewijst eene dergelijke verspreiding der zaden door het water. Verder landwaarts in heeft de verspreiding plaats door vogels en in Z.-Amerika is vastgesteld, dat geheele bosschen orangeboomen zijn te voorschijn geroepen alléén door de papagaaien. Waar dus zee en vogels voor de verspreiding zorg dragen en bastaardeering door kruisbestuiving zeer wel mogelijk, is het aantal vormen en de verwarring, op dit gebied heerschende, en waaraan ook Bonavia geen einde vermocht te maken, zeer verklaarbaar. Wat de vraag betreft omtrent gebruik en consumptie, moet al uit den zeer bitteren nasmaak afgeleid worden, dat noch pompelmoes (de Indische djeroek bali), noch onze citroen door haar zouden kunnen worden vervangen. Daar het aroma zoo goed is, zou de schil misschien voor likeuren enz. benut kunnen worden, doch bestaande goede soorten zijn er zoovele, dat deze wel op den achtergrond kan verdwijnen. Het uitloopen der zaden

in de vrucht komt ook bij onze gewone citroenen veel voor, en is bij citroenen, die in zee vervoerd, op een strand rotten, van veel belang voor de verspreiding.

Vigna-boonen. Wij ontvingen een monster zaden eener boonsoort, met het verzoek te willen mededeelen welke soort het was, en of ze geschikt waren om als veevoeder te dienen. De toegezonden boonen, welke elders ten onrechte als Dolichos waren aangeduid, bleken afkomstig van Vigna Catiang Walp. v. Endl. Wij bezitten in het Museum deze leguminose uit verschillende gewesten en in tal van variëteiten. Zij dienen als voedsel voor mensch en dier; omtrent de schadelijkheid is ons niets bekend geworden. Wij zien er dan ook geen bezwaar in, ze als veevoeder geschikt te verklaren. Blauwzuurhoudend als kratok, zijn ze naar onze ervaring niet. Wel heeft Leather in 1906 blauwzuur ontdekt in Dolichos Lablab. De geslachten der peulgewassen, die deze stof voeren, zijn, zooverre thans bekend: Cicer, Dolichos, Indigofera, Lotus, Phaseolus, Vicia.

Laboe-zaad. Wij ontvingen zaden van *laboe poeti* uit Batavia, waarbij de volgende toelichting was gevoegd: „Het zal u wellicht bekend zijn dat deze op Java als wormdrijvend middel gebezigd worden. Ook schijnt het middel elders reeds lang in gebruik te zijn, want in Husemann's „Arzneimittellehre" vind ik daarover het volgende:

„Semen cucurbitae. Kürbiskerne. Vielfach Verwendung als Bandwurmmittel finden, vor allem in Südeuropa und Nordamerika, die Samen des Kürbis, Cucurbita Pepo L. (Cucurbitaceae), von der eine Varietät die als Giraumont-Samen besonders geschätzten Samen liefert. Das anthelminthische Prinzip ist noch nicht isoliert. Man nimmt 30,0—60,0 möglichst frische Samen, die man von ihrer äusseren Hülle befreit, und schlägt sie mit feingepulvertem Zucker zu einer Paste, die man beim Einnehmen mit Wasser oder Milch verdünnt; vorher lasst man 24 Stunden fasten und nach 3—4 Stunden reicht man 1 Esslöffel Ricinusöl".

Dr. A. van der Scheer te 's Gravenhage, die ik er over sprak, houdt het er voor dat het middel slechts mechanisch werkt, en daarin zou overeenkomen met de uitwerking van fijngeraspte klapper. Zou het niet op den weg van uwe instelling liggen

hiernaar een onderzoek te doen, en te trachten het werkende bestanddeel te isoleeren, indien dit bestaat? Steeds wordt opgegeven dat de zaden versch gebruikt moeten worden; zou 't ook kunnen zijn, dat de een of andere vluchtige olie bij 't drogen verdwijnt? —

Ons antwoord luidde: „Allerlei zaden van Cucurbitaceae hebben, al van ouds, reputatie als vermifuga. Om uit te maken of een wormdrijvend bestanddeel aanwezig is, en om dit chemisch en ook pharmacologisch te beproeven, zou echter zeker 50—100 kilogram zaad moeten verwerkt worden; dat eene vluchtige olie deel aan de werking kan hebben is o. i. uitgesloten."

Vergiftige steranijs op Java. Prof. Dr. C. Hartwich te Zürich schrijft: „Hier ist seit einiger Zeit Sternanis im Handel, der 30—50 % der giftigen Früchte enthält. Damit eingestellte Versuche haben eine ausserordentlich grosse Giftigkeit ergeben. Ich habe bei den Arbeiten darüber gesehen, dass ich in der Sammlung ein Muster Sternanis besitze, welches Prof. Schröter auf dem Markte in Buitenzorg eingekauft hat und welches ausschliesslich aus den giftigen Früchten von Illicium religiosum besteht. Ist Ihnen etwas darüber bekannt, ob man in Java Vergiftungen damit beobachtet hat? In Ihrem Buch über die Vergiftungen in Indien („Indische Vergiftrapporten") finde ich freilich nicht." —

Zoover ons bekend, zijn vergiftigingen met valsche steranijs hier te lande herhaaldelijk, doch in Indië nog niet waargenomen. (Maar... wie let op, wat er in de kampongs gebeurt?) Dr. A. G. Vorderman vermeldde reeds, dat de adas tjina der Javaansche obatverkoopers *niet* is de gewone steranijs (van Illicium anisatum), doch de giftige soort van I. religiosum. De goede soort vindt men alleen in de Europeesche en Chineesche apotheken. De Chineesche naam is peh-kah.

Dier-medicatie. Men vestigt onze aandacht op het volgende Indische courantenbericht: „De bevolking van de dessa Legowo, bij Ambarawa, had veel last van grijze apen, die niet alleen schade doen aan de inlandsche tweede gewassen, maar ook aan de erven. Er werd toen lokaas neergelegd met strychnine vergiftigd, met het gevolg, dat de apen, die daar gretig van aten, ziek werden. Edoch, die ziekte duurde niet lang. De meesten

zochten spoedig temblekanbladen (een in Indië veel voorkomend onkruid) op en nadat zij daarvan gegeten hadden, namen zij als toespijs slegrengbladen. De apen, die reeds te ziek waren om zelf die bladen te zoeken, werden er van voorzien door de gezonde soortgenooten, en ziet, allen waren spoedig weer gezond en klauterden lustig in de boomen. Geen enkele aap stierf aan strychnine-vergiftiging. Een onderzoek naar de waarde van temblekan- en slegrengbladen als tegengift tegen strychnine mag wel van beteekenis worden geacht." —

Het bericht is belangrijk uit een folkloristisch oogpunt. Immers bij alle volken zijn van ouds verhalen in eere, hoe verschillende dieren zich weten te cureeren door juist die planten op te zoeken welke zij noodig hebben als medicijn, of als tegengift. Slechts zelden zijn dergelijke verhalen aan het experiment toetsbaar.

Ichthyol in Indië. Men schrijft ons:

„Misschien interesseert u een bericht, volgens hetwelk op het eiland Boeroe een stof voorkomt waaruit ichthyol afgezonderd kan worden. (Ichthyol, een destillaat van bitumineuzen schiefer, is een veel gebruikt geneesmiddel). Het onderzoek is afkomstig van C. von John. (Über die chemische Beschaffenheit der Asphaltschiefer der Bara-Bai (Buru). Neues Jahrbuch f. Mineralogie. Beil. Bd. XXII, 1906, p. 691—692).

De schrijver zegt, dat na behandeling met zwavelzuur een ichthyolachtig product verkregen werd, dat „denselben Geruch und dasselbe Aussehen hatte, wie das auf demselben Wege gewonnene Ichthyol aus den Schiefern von Seefeld in Tirol".

Ook het resultaat van de droge destillatie vertoonde een nagenoeg overeenstemmend resultaat:

	Seefeld.	Buru.
Teer	11.6	11.9
Wasser	2.3	2.1
Rückstand i. d. Retorte. . . .	81.6	82.0
Verlust	4.5	4.0
	100	100

John meent dan ook, dat dit gesteente „technisch jedenfalls in derselben Weise verwendbar ist, wie die Schiefer von Seefeld

in Tirol" — helaas weet men echter nog niet of de hoeveelheid eene exploitatie toelaat.

Waarschijnlijk is de „Asphaltschiefer" van Foggi aan de westkust van Boeroe een soortgelijk gesteente, waarover Fr. Kossmat in hetzelfde tijdschrift blz. 686, 687 eenige opmerkingen ten beste geeft, en waaromtrent ook K. Martin (Reisen in den Molukken. Geolog. Teil. Leiden 1903, p. 238) bericht gegeven heeft. Beide schrijvers hebben echter over het hoofd gezien, dat de asphalt van Foggi reeds door Rumphius (D'Amboinsche Rariteitkamer 1705, blz. 277) vermeld werd".

Kans op succes met het zoeken naar ichthyol zoude men misschien ook op Boeton en Binongka hebben, die eveneens door Rumphius reeds genoemd werden (blz. 275, 276, 279); zijne beschrijving van „amber goenoeng" is zeer lezenswaardig. Gaarne zullen wij van de verschillende Indische vindplaatsen monsters ontvangen, teneinde ze in ons laboratorium vergelijkend te destilleeren en de handelswaarde vast te stellen.

Buitenlander als houtvester N.I. Uit Kopenhagen schrijft men:

„Bestaat de mogelijkheid, dat een jongmensch een betrekking kan krijgen bij de boschteelt in de Ned. koloniën, wanneer hij een opleiding gehad heeft voor houtvester, en dus verstand heeft van houtvellen, planten, de waarde van hout, landmeten, kaartteekenen enz. Kan hij op goed geluk naar Indië komen?" —

Het is moeilijk om de gestelde vraag te beantwoorden, daar het niet aangaat iemand aan te raden op goed geluk zich naar Indië te begeven om aldaar eene betrekking te zoeken, te meer wanneer hij onbekend is met de Nederlandsche taal.

Omtrent eene plaatsing bij het boschwezen, deden wij volgen het oordeel van een bevoegde, wien hieromtrent inlichtingen zijn gevraagd: „Voor de lagere betrekkingen bij het boschwezen op Java wordt het diploma van klein-ambtenaar vereischt. Het daarvoor af te leggen examen zou in één jaar gedaan kunnen worden, daar bedoelde persoon zich slechts in de Nederlandsche taal zoude hebben te oefenen. Gedurende dat jaar is het *mogelijk*, dat hij als daggelder wordt te werk gesteld. De lagere betrekkingen bij het boschwezen (Förster) zullen hem echter op den duur niet kunnen bevredigen. Hij kan niet tot Adjunct-houtvester (Revierförster) opklimmen, of hij moet eindexamen H. B. S. hebben

gedaan. Houtvester kan hij in het geheel niet worden, want daarvoor is behalve laatstgenoemd diploma nog noodig, dat hij vier verschillende examens aflegt. (Duur van de studie hier en in Duitschland $4^1/_2$ jaar). Wil hij beslist houtvester in Indië worden, dan is hem aan te raden als toehoorder in Nederland een H. B. S. te bezoeken en het eind-examen te doen. Bij den particulieren landbouw kan hij slechts emplooi vinden, wanneer hij de Javaansche taal grondig verstaat."

Er werd den vrager aangeraden voor verdere inlichtingen betreffende Nederlandsch-Indië zich te wenden tot den consul van Denemarken aldaar.

Koloniale tentoonstelling. Gedachtenwisseling werd gevoerd over de inrichting eener koloniale afdeeling bij de internationale tentoonstelling, te houden bij de feestelijke opening van het „Vredespaleis" te 's-Gravenhage. — Dat „koloniale" deel zal uit Indië zelf moeten worden aangebracht; de uitvoering dáár moeten worden voorbereid. Het ware daarbij toe te juichen, indien de keuze viel op een „koloniaal-economische" tentoonstelling; eene Ned.-Indische kunst- of kunstnijverheidstentoonstelling zoo spoedig na die te Parijs in 1900, en na de vele soortgelijke grootere en kleine exposities, in de laatste jaren hier te lande, en ook in 't buitenland met Nederlandsche medewerking, gehouden, zou o. i. niet de attractie van nieuwheid hebben, vooral niet — wat steeds dreigt — indien er eene sterke bijmenging van ethnographica was. Bovendien zou eene dergelijke tentoonstelling, hoe fraai wellicht ook, toch weinig nut kunnen hebben voor de rechtvaardiging van ons koloniaal streven, voor de economische ontwikkeling van Indië, voor den vermeerderden afzet van Indische producten op de Europeesche markt.

Eene koloniale economische tentoonstelling heeft echter voor 't publiek het bezwaar eener geringe aantrekkelijkheid: zij ontaardt lichtelijk in een soort kruidenierswinkel, anderdeels in een statistisch bureau. Eenigszins is dat te keeren als men naast de producten ook tentoonstelt de planten en haar cultuur in Indische omgeving, en vooral, indien men voor 't publiek zoekt naar „neven-attracties", voor zooverre n.l. deze in ernst kunnen worden aangeboden, omdat zij toch wèl verband houden met de hoofdzaak.

Aantrekkelijk zouden bijv. wel te maken zijn eenige „cultuur-

groepen" elk in een eigen kamer of paviljoen, van eenige belangrijke Indische producten: tabak, suiker, kina, thee, koffie — elk met de levende planten en met de tentoonstelling hunner verwerking; misschien ook als mineraal-product de petroleum en de industrie waartoe deze aanleiding geeft.

Acht men dergelijke afzonderlijke groepen gewenscht, dan laat zich ook gemakkelijk in Indië de meest bevoegde corporatie aanwijzen om ze uit te voeren: voor thee de Soekaboemische Landbouwver., voor suiker het Algemeen Syndicaat, voor tabak de Deli Mij., enz. De hulp van het Dep. van Landb. te Buitenzorg zou dan zeker een en ander kunnen centraliseeren en aanvullen; te vermijden ware daarbij eene dorre uitstalling van boeken en tabellen.

Geheel bevredigend voor het doel zullen echter deze cultuurgroepen nog niet zijn, daarvoor blijven zij te speciaal. Als algemeene attractie ware te raden iets panorama's gewijze te vertoonen van de schoone natuur der Molukken en andere ook hier te lande minder bekende deelen van Insulinde. Op de Dusseldorfsche tentoonstellingen is van panorama's en landschapdiorama's een prachtig gebruik gemaakt. Er is in die richting, als kunstenaarshulp beschikbaar is, werkelijk veel te bereiken.

Ten slotte is nog te wijzen op eene „attractie", die zeer zeker de aantrekkelijkheid der nieuwheid zou bezitten, en die Nederland met goed recht aan de wereld kan toonen als heilzame vrucht van onze „kolonisatie", n.l. een mooi beeld van Lombok en van de koloniaal-economische ontwikkeling die dat schoone eiland in 't laatst decennium door Neerland's bemoeienis verkreeg.

Wapen van Ternate[1]). Ten vervolge zijner mededeeling in

1) Van andere zijde schrijft men ons: „Er is m.i. geen denken aan, dat een „wapen" van Ternate heeft bestaan, want het wordt nergens op Ternate gevonden en ook niet in de geschriften vermeld. Maar Budach had wel degelijk een wapen. In de kerk te Ternate hangen 4 (tafels) wapenschilden tusschen de ramen. Rechts van den ingang het eerste met de inscriptie: Johan Godfried Budach van Frankfort aan den Oder. In leven Raad Extra Ordinair van Nederlandsch India mitsor (sic!) afgaand Gouverneur en Directeur der Molukkos geboren 1 Januari 1750, overleden 3 Augustus 1801 in den ouderdom van 49 jaren en 7 maanden en 3 dagen.

In het midden bevindt zich het *wapen* waarvan ik echter geen aanteekening heb gehouden, omdat ik vermoedde, dat het geen oorspronkelijk familiewapen was, maar later vervaardigd, resp. uitgevonden nadat B. tot hoogere betrekkingen opgeklommen was — het gewone verschijnsel! Om de proef op de som te nemen, zoude men eenvoudig kunnen informeeren hoe dat wapen er uit ziet".

het vorig verslag blz. 138, schrijft de heer M. A. van Rhede van der Kloot, dat hij zekerheid heeft verkregen, dat het wapen voorkomt bij de afbeelding der in dat Bulletin No. 26 reeds vermelde medaille aan J. G. Budach en anderen toegekend, welke wordt aangetroffen in het vervolg op de Beschrijving van Nederlandsche historie-penningen van Mr. G. van Loon, 16e stuk, plaat LXXXI, No. 847, en uitvoerig behandeld in het 10e stuk van dat werk, blz. 474—476, doch dat deze schrijver geen melding maakt van een *wapen van Ternate.*

„Dat wapen is *een dolfijn om een anker geslingerd*, en is mogelijk van het jaar 1683, in welk jaar de landen tot het rijk van den sultan van Ternate behoorende, aan de toenmalige O. I. Compagnie werden afgestaan.

Vermits een dolfijn om een anker geslingerd bij de oude volken het symbool was van *gematigdheid*, mag men aannemen dat de bedaarde en handelbare gematigdheid, getoond door den sultan van Ternate bij den afstand zijner bezittingen en rechten, grond heeft geleverd voor de vaststelling van bovengenoemd wapen.

Dat zinnebeeld kwam ook voor op de medaille van 1608 met de borstbeelden van de aartshertogen Albrecht en Isabella, toen, volgens van Loon, voldaan was de begeerten van „de Vereenigde Staten dat de Spaansche Koning en beyde de Aartshertogen voor hen en hunne naakomelingen van de Hoogheyd der zeven Vereenigde Gewesten, Linge, Drenthe, en van alles, 't gene wijders in der zelver bezit was, voor eeuwig in diervoege afstand deeden, dat zij voortaan noch de titels noch de wapens dier vrijverklaarde gewesten zouden moogen gebruyken" (van Loon, deel II, blz. 37).

Ik meen hierdoor voldoende te hebben aangetoond waarop mijne conclusie berust".

Sebitik en Noenoekan. Men vraagt ons, inlichtingen te verschaffen over de eilanden Sebitik en Noenoekan op de oostkust van Borneo, en wel: 1e. de grootte van genoemde eilanden; 2e. de grondgesteldheid; 3e. wat er groeit (hout, zoo ja welk hout), boschproducten als anderszins; 4e. wat gevonden wordt langs de daarover-liggende rivier Simengaris; en 5e. indien er wouden staan, of het oerwoud is met hoog gewas of laag hout? — Sibitik behoort voor de zuidelijke helft tot de Tidoengsche landen (Residentie Z.- en O.-afdeeling van Borneo), terwijl het

noordelijk gedeelte sedert 1891 aan de Britsche Noord-Borneo-Maatschappij is toegewezen. Noenoekan behoort mede tot de Tidoengsche landen, en is door Tidoengs (Dajakstammen) bewoond. Er zijn ons geen monografieën dezer eilanden bekend.

Cassave-gegevens. Wegens plannen voor cassavemeel-industrie in Suriname verzocht men ons eenige voor W.-Indië geldende gegevens. —

Op Jamaica rekent men bij cassave op een oogst van $10^1/_2$ ton in 12 maanden, $15^1/_2$ ton in 15 maanden en 22 ton knollen in 21 maanden, per acre, resp. met $3^1/_2$, $5^1/_2$ en 7 ton zetmeel. In 't groot mag men op 10 ton per acre rekenen, waaruit blijkt, dat de cassave de beste zetmeelplant is. De plant eischt goede draineering, en mislukt in harde en niet-gedraineerde gronden; langgroeiende soorten blijken de beste opbrengsten te geven; de „blue top" bracht het in 21 maanden groei tot 21,9 ton tubera met 7 ton zetmeel per acre. De cultivatiekosten worden op Jamaica gerekend op £ 3, 13 sh. tot £ 5 per acre, gemiddeld £ 4. Voor eene onderneming van 100 acres cassave op nieuwen grond zal £ 1600—2000 noodig zijn; aan totale kosten rekent men £ 6—8 per acre, dat is hoogstens £ 1 per ton cassave-wortels. Voor 't schillen der wortels dient een eenvoudige machine (van T. H. Sharp); het schillen met de hand is kostbaar. Een fabriekje voor 1000 ton zetmeel per jaar kost £ 6000—7000. De waarde van cassave-zetmeel is £ 14—16 op de Engelsche markt. (*West Indian Bulletin VIII*, *No. 3* (1907), p. 260—263).

Mampa-melksap. N. N. zond een flesch inhoudende de melk van den mampaboom en zou gaarne ingelicht willen zijn omtrent de quaestie, of het mogelijk is daaruit caoutchouc te fabriceeren. Hij doet deze vraag naar aanleiding van een mededeeling voorkomende in *Teijsmannia* 1905, 10e afl., waarin het heet, dat uit Guayule door een Duitscher goede caoutchouc zou zijn vervaardigd. „Het melksap van den mampa komt mij voor op één lijn te plaatsen te zijn met de zoogenaamde dead rubber van Borneo. Den mampaboom zag ik een paar maal in het wild in Suriname, maar vond noch bloem, noch vrucht. Ik hield hem voor een Bumeliasoort (Sapotaceae), maar het kan zijn, dat ik faal." —

Wij hebben de melk van den mampa-boom in het laboratorium geanalyseerd en laten het rapport hieronder volgen. Het vermoeden

dat het in de buurt van „dead borneo" komt is volmaakt juist: de ingedroogde melk liet slechts 3.2 pCt. eener kleverige caoutchouc, de rest zijn harsen en phytosterolen.

Van het ingedroogde melksap werd 5 gr. gedurende drie uren met 98 pCt. alkohol gekookt. Hierna werd afgefiltreerd en het onopgeloste met alkohol nagewasschen. Uit het alkoholische extract scheidde zich bij bekoeling een groote hoeveelheid van een amorfe, witte stof af, die in een capillair buisje tusschen 150° en 155° C. smolt. Het in alkohol niet opgeloste deel werd vervolgens met 40 c.M³. 20%ige alkoholische kali gedurende twee uren gekookt; het onopgeloste werd afgefiltreerd, met alkohol en daarna met water uitgekookt. Ook uit dit filtraat scheidden zich groote hoeveelheden van een vaste verbinding af. Datgene, wat door deze bewerking niet was opgelost, werd gedurende 3 uren bij 95° gedroogd en daarna gewogen. Het woog 0.16 gr. Van het melksap bleef dus na deze bewerkingen slechts 3.2 pCt. terug.

Peto. Eenige practische opmerkingen over het gebruik van dit hout, door A. van 't Hoogerhuys, ontleenen wij aan *de Surinamer* van 4 Augustus 1907.

„Peto (*Mora excelsa*) is een zeer bekende boschboom in Suriname. Vooral in het westelijk gedeelte onzer kolonie komt deze prachtige woudreus niet als een zeldzaamheid voor, maar zijn de oevers van de Saramacca-, Coppename- en Nickerie-rivieren met hare groote kreken en vertakkingen er als 't ware geheel mede bedekt, meer dan met eenige andere houtsoort. In de Boven-Nickerie is er eene streek, waar de rivier zich versmalt en waar de kolossale overhangende peto-boomen, ter weerszijden van den oever, als 't ware een reusachtig groen gewelf vormen, waar men onder doorvaart. De peto-boom groeit tot vrij laag in de Saramacca-rivier en zelfs in het kanaal van Saramacca, dicht bij genoemde rivier, en trekt door zijne grootte, en door zijn prachtigen, donkergroenen bladerdos, onwillekeurig de aandacht in het voorbijvaren. Dat de petoboom een zeer belangrijk hout levert, is zeker waar; het staat, hoogstwaarschijnlijk door zijn uitvoer uit Demerara, bij de Engelsche Lloyd geklassificeerd als A.I. voor scheepsbouw. Het wordt in Suriname ook nog al gebruikt, o. m. is de vloer in de kathedraal te Paramaribo reeds ettelijke jaren geleden van peto-platen gemaakt; de sluisdeuren van de sluizen in het kanaal van

Saramacca werden er eveneens van gemaakt; lang hebben deze laatste echter geen dienst gedaan, daar deze houtsoort niet bestand is tegen paalwormen, en bezinken of bekoperen van vaartuigen noodzakelijk is, wanneer het tot het vervaardigen daarvan gebezigd wordt, waarvoor het anders, wegens zijne bijzondere sterkte en taaiheid en duurzaamheid, overal als het gedekt is, bijzonder geschikt is."

Wilde zijde in Suriname. Men schrijft: „In Suriname leeft in het wild een vlinder, blijkbaar eene *Attacus sp.*, waarvan de rups een fraai cocon spint. Reeds in 1700 is door Maria Sibylla Merian in haar „Metamorphosis insectorum surinamensium" op deze rups de aandacht gevestigd. De vlinder heeft op elken vleugel een doorschijnende chitine-vlek; de rups is groen en van roode, gestekelde wratjes voorzien, op elk segment vier. De rups leeft op verschillende planten; ik heb 'm gezien op mahonie en op dianta. Hij kan, wanneer slechts wordt zorggedragen voor beveiliging tegen vogels, buidelratten, enz. gemakkelijk gekweekt worden. Alleen de droge tijd schijnt voor dit dier niet geschikt. Op mahonie gekweekt, zijn de cocons geel, op mango en sinaasappel wit. Ik heb eenig vermoeden, dat de teelt dezer rups wellicht met voordeel kan worden uitgevoerd. Het komt mij n.l. voor, dat de zijde zeer geschikt is voor de zijde-industrie. Intusschen heb ik hieromtrent geene zekerheid en bijaldien ik niet bekend ben met adressen van heeren makelaars en fabrikanten in zijde, wend ik mij tot u met het beleefd verzoek mij in deze de behulpzame hand te bieden. Mocht het zijn, dat de cocons eene voldoende waarde hebben, dan vlei ik mij, dat in de toekomst de rupsenteelt voor Suriname wellicht van eenig belang kan worden, aangezien de teelt zonder al te groote onkosten en vrij gemakkelijk kan plaats hebben." —

Wat betreft de gewinning van zijde uit de Surinaamsche Attacus sp. gelooven wij niet, dat in 't tegenwoordig stadium der zijde- en kunstzijde-industrie daarvoor eenige kans op succes is. Wij hebben herhaaldelijk van wilde zijde werk gemaakt, steeds zonder goeden uitslag. Deze aangelegenheid is o. a. uitvoerig behandeld in ons verslag over 1902, blz. 110—112. (Bull. 28).

„Apenkam" uit Suriname. Men schrijft: „Uit Suriname kreeg ik eene vrucht, welke genoemd werd „kiskissie kamkam" of

apenkam. Maar van welken boom zij afkomstig was kon men mij niet zeggen. Nu vond ik onlangs in het leerboek der plantkunde van Strasburger c. s., in onze Duitsche litteratuur bekend onder den naam van „Viermänner Lehrbuch", eene afbeelding van een der prachtige zaden van *Bignonia mucronata.* En juist dezelfde zaten in die kiskissie kamkam, zoodat ik geneigd ben om te gelooven dat de herkomst van die vrucht bekend is. De vrucht zelf is $29 \times 6^1/_2 \times 5$ cm. groot, geheel bezet met korte scherpe punten als een hout vijl." —

Volgens Dr. A. Pulle, Enumeration of the plants from Surinam (1906, blz. 425) en ook in het onlangs verschenen van Eedenfonds-bulletin (blz. 82) is „keesikeesikam" of „kapellendoos" de Bignoniacea Pithecoctenium echinatum (K. Schumann, Nat. Pflanzenfam. IV, 3 *b*), de plant die vroeger Bignonia echinata Aubl. heette. De hierboven gegeven aanduiding der vrucht komt geheel overeen met de oude afbeelding in Aublet, Histoire des plantes de la Guiane Française t. 263/4. Fraaie gevleugelde zaden zijn echter onder de Bignoniaceae niet zeldzaam, en uit Java komt een veel er op gelijkend zaad, dat echter niet uit deze plantenfamilie stamt, doch van Zanonia macrocarpa, fam. Cucurbitaceae.

Simaruba. Men zond ons een monster bast dat als Cortex simarubae ontvangen was, doch niet met de gewone medicijn overeenkwam, waarbij de mededeeling werd gedaan dat dit de beste soort was die op het oogenblik in den handel voorkwam. Onze meening werd gevraagd omtrent bruikbaarheid, naam, afkomst enz. — Na onderzoek bleek dat de gezonden bast inderdaad niet was de officineele wortelbast, doch de ongeschilde stam, resp. takbast eener andere Simaruba, die tegenwoordig als Maracaibo-simaruba geschild en ongeschild in den handel komt. Dit artikel mag o. i. *niet* in plaats van Cortex simarubae der apotheek worden afgeleverd, omdat men over afkomst en aard der bitterstof in deze soort, geenerlei ervaring heeft.

West-Indisch vischvergift. Men schrijft ons: „In de West wordt, of liever werd, bij de visscherij veel gebruik gemaakt van de stengels (vooral de bast) van een plant, die op de Benedenwindsche eilanden „watepieská (vischdooder) en op de Bovenwindsche eilanden „stinkwood" wordt genoemd. De schors wordt, versch

geplukt, met steenen geklopt en gekneusd, en dan in het water geworpen; de visch wordt hierdoor bedwelmd. Een Engelschman van Jamaica verzekerde mij dat deze plant blauwzuur in groote hoeveelheid bevatte. Ik had zelf geen gelegenheid daarover onderzoekingen in te stellen. Weet u ook wellicht of dat het giftige bestanddeel van deze plant kan zijn? Zeker is het, dat de visch er spoedig door wordt bedwelmd en sterft. Ook zijn de visschers zelf er uiterst voorzichtig mede, en zorgen, nooit met hunne handen de stukken die zij bezig zijn te kneuzen, aan te raken. Het sap is dus wel sterk vergiftig". —

Wat betreft het bestanddeel van het vischbedwelmend stinkwood, waarvan de latijnsche naam is Piscidia Erythrina L, fam. Leguminosae, het is *niet* bekend dat dit HCN houdt: nergens vindt men zulks in de literatuur vermeld. Het giftig bestanddeel zou volgens sommigen een „curareachtig" alkaloïd zijn, volgens anderen eene giftige harsige stof. Bijzonderheden vindt u in eene te Batavia uitgegeven Monographie der vischbedwelmende planten, Deel I en II (Med. 's Lands Plantentuin No. X en XXIX). Er zijn een aantal verwante peulgewassen in verschillende landen in gebruik: Tephrosia, Lonchocarpus, Derris. Van laatstgenoemde doodt het bestanddeel (derrid) krachtige visschen nog in een verdunning van 1 op 5 millioen. Er bestaat over dit onderwerp een aanzienlijke litteratuur.

Gember uit de West. Men vroeg ons inlichtingen omtrent het volgende: „Wij zouden indien mogelijk hier te lande een proef willen nemen, om den gemberwortel frisch van het land te importeeren en te trachten hier te confijten, zooals dat in China gebeurt, en waar een onzer plantkunde-boeken opgeeft dat de gewone gemberwortel (voor ons doel noodig) in West-Indië zelfs in 't wild groeit, zouden wij, met het oog op de veel lagere vracht van W.-Indië dan van Oost-Indië, gaarne willen weten: 1°. of de gember in W.-Indië zich voor dat doel eigenen zou? 2°. of ze in genoegzame hoeveelheid daar te lande voorkomt om de import loonend te doen zijn? 3°. of ze in betere, mildere kwaliteiten ook daar te lande geccultiveerd wordt? Mocht de gemberwortel van West-Indië te betrekken zijn, desnoods met nog andere natuurproducten, zoo zou u ons zeer verplichten, ons iemand te willen opgeven, aan wien wij onze belangen met

gerustheid kunnen toevertrouwen, om tegen eenige vergoeding voor de verscheping zorg te dragen." —

Gedroogde gember is in onbeperkte hoeveelheid te koop ad 38 cts. per K.G. Van West-Indië komt gember aan de (Engelsche) markt van Jamaïca, vroeger ook van Portorico. Zij wordt op dit oogenblik in *Ned.*-West-Indië niet noemenswaard gekweekt en er is geen handel in. Of de cultuur er goed zou gaan gelooven wij wel, doch daarover zou de Paramaribo'sche cultuurtuin inlichtingen moeten verschaffen.

Naamsafleiding van Curaçao. Pastoor A. J. van Koolwijk schreef destijds daarover in het *Tijdschr. Aardr. Gen.* V (1881), blz. 56:

„Wat is natuurlijker dan den naam Curaçao af te leiden van het Indiaansch woord Curaca, dat, zooals Ulloa in zijn historische beschrijving van geheel Zuid-Amerika (D. I. p. 309. Goes. 1771) verzekert, op de Vaste Kust een Indiaansch opperhoofd aanduidt? Die naam kan aan dit eiland gegeven zijn òf om zijn superioriteit over twee nabij liggende eilanden (Bonaire en Aruba), insgelijks door Indianen bewoond, aan te duiden; òf omdat op Curaçao zich een Indiaansch opperhoofd bevond, onder wiens oppergebied misschien èn Bonaire èn Aruba stonden. Van het woord Curaca komt men gemakkelijk tot Curassau of Curaçao. Deze afleiding bevredigt mij meer dan die, waardoor men Curaçao van Cura asado laat afstammen. Behalve dat voor het feit, dat de Indianen op dat eiland een R. K. geestelijke zouden hebben geslacht en opgegeten, niet een enkel bewijs uit de geschiedenis wordt aangehaald, strijdt dit nog daarenboven met de geaardheid zijner eerste bewoners. De Indianen van Curaçao waren geen menschen- en nog minder priester-eters"

Dr. Hendrik Muller schrijft over de naamsafleiding in „Neerlandia" Febr. '07.

„Met betrekking tot de mededeeling op blz. 17 van het laatste nummer van „Neerlandia", dat er in het Portugeesch woorden bestaan die veel gelijken op Curaçao b.v. Coração, deel ik u mede, dat het woord Curaçao eenvoudig Portugeesch is en beduidt *genezing* (zie mijn „Door het land van Columbus", blz. 421)".

Een onzer correspondenten, met het Portugeesch bijzonder vertrouwd, merkt naar aanleiding hiervan op:

„Het verwonderde mij dat er geen tegenspraak op deze naamsverklaring gevolgd is. Ik kan het mis hebben, maar heb nog nooit gehoord van Curaçau of Curaçao voor genezing in het Portugeesch. Genezing is „*Cura*", maar ik denk te weten waar de schoen wringt — men heeft gedacht:

orar (bidden) . . . . oração (gebed)
durar (duren). . . . . duração
conversar (spreken) . . . . . . conversação
abjurar (afzweren) . . . . . . abjuração
citar (aanduiden) . . . . citação
meditar (overpeinzen) . . . . . meditação

en honderden woorden meer — dus bijgevolg

curar (genezen). . . . . . curação (genezing) maar dan toch nog altijd met de neusklank „aung" wegens het teeken ~ (til) op de a: maar dat is zoo niet — want curar gaat dezelfde weg op als

comprar (koopen). . . . . . . compra (koop)
coçar (wrijven) . . . . coça
curvar (buigen). . . . . curva

en dus curar (genezen). . . . . cura (genezing).

Het woord curação (met neusklank) bestaat in 't Portugeesch *niet*, wel curaçau en daarvan zegt het woordenboek: „licor alcoölico en estomachal *en* eene der Ned. Antillen".

Wij merken ten slotte nog op, dat er een woord *Corossol* bestaat, n.l. de nog gebruikelijke naam eener W.-I. fruitsoort, en wel de bekende vruchtboom Anona. De naamsverwantschap met het eiland dateert niet van gisteren, doch is twee eeuwen oud:

„Momin ist ein Baum (in West Indien) welcher so gross als ein Apfelbaum wird. Die Inländer geben ihm gemeinlich den Namen *Corasol*, weil die Samen von Corasol hergebracht worden, welches ein Insel ist so die Holländer eine lange Zeit besitzen und eine gute Schantz dahin geleget haben, auch eine solche Wohnstätte daselbst angerichtet, dass sich solche in viele benachbarte Inseln eistrecket." M. B. Valentin, Schaubühne II (1714), p. 80.

Zuid-Afrikaansche caoutchouc. Wij deelden het volgende mede aangaande het onderzoek van een tin rubbermelk, afkomstig uit Z.-Afrika, dat daar wordt geperst uit eene als onkruid veelvuldig en op groote uitgestrektheid lands als opslag voorkomende

cactus-achtige plant, die bij uitstek rijkelijk deze melk laat uitvloeien.

I. De melk in haar geheel, d.i. met de witte klonterige uitscheiding, laat aan droge stof 36.6 pCt. Dit is eene kleverige massa, in de koude bros, doch reeds door de warmte der hand allengs uitvloeiende tot een dikke brij.

II. Deze stof, achtereenvolgens met water en alkohol uitgekookt, verloor aan gewicht bijna $^2/_3$. De onoplosbare rest was eene kneedbare nog steeds uiterst kleverige massa, die geenszins de geaardheid van caoutchouc bezat.

De nadere analyse van het ingedampte melksap (dus I) gaf de volgende cijfers.

a. caoutchouc-achtige stof, oplosbaar in aether en benzol, onoplosbaar in alkohol 29,9 pCt.

b. harsen oplosbaar in aether en benzol, oplosbaar in alkohol 56,2 pCt.

c. verontreinigingen („dirt") onoplosbaar in aether en benzol, onoplosbaar in alkohol 6,9 pCt.

d. onverbrandbaar gedeelte (asch) 12,6 pCt.

Van laatstgenoemd deel (asch) is bevat in *b.* (harsen) 1.6 pCt. en in *c.* (vuil) 4.0 pCt.

Als vermeld, is hier als *a*, „caoutchouc-achtige stof", in rekening gebracht het gedeelte dat in aether, benzol enz. oplost doch uit deze oplossing door alkohol wordt neergeslagen; het heeft hier echter geenszins de waarde van caoutchouc, zijnde eene niet samenhangende stof, die in de warmte dun vloeibaar wordt. De harsen, die de hoofdmassa dezer ingedikte rubbermelk uitmaken, zijn ten deele kristallijn en beginnen te smelten bij 65° C.; zij brengen aanzienlijk bij tot den kleverig-dunvloeibaren aard der droge stof.

Uit bovenstaande volgde deze beoordeeling van het aangeboden artikel:

Het is geen melksap dat levert deugdelijke caoutchouc (rubber, gomelastiek) in den gewonen zin van 't woord, doch hoogstens een goedkoop surrogaat daarvan, behoorende tot dezelfde klassen als de goedkoope „gommen" welke als dead borneo (Bresk, getah soesoe (resp. zoutgom, paste elastic) enz. in den handel bekend zijn; van dergelijke artikelen wisselt de prijs al naar de bruikbaarheid tusschen *f* 0.50 en *f* 1.50 per kilogram.

Het is niet raadzaam zich met de cultuur van dergelijke

inférieure artikelen in te laten en zelfs de medewerking van Europeesch kapitaal voor de inzameling en de bereiding moet gewoonlijk ontraden worden, aangezien dergelijke producten de kosten daarvan niet dragen kunnen, en alleen winst laten indien zij door de inlanders zelf worden geleverd, kant en klaar, of door Chineesche opkoopers worden samengebracht in de uitvoerhaven, zooals bijv. met dead borneo in Pontianak geschiedt.

Het tin rubbermelk, ingedampt als sub I beschreven, is in handen gesteld van de Haarlemsche Caoutchoucfabriek (Gebr. Merens) die bereid was de practische bruikbaarheid te beproeven. Deze industrieelen zijn eveneens van meening, dat men dit artikel geenszins met echte caoutchouc, zelfs in de mindere soorten, kan gelijkstellen; zij hebben o. a. deze „gom" gevulcaniseerd doch zonder resultaat. Gebr. Merens merken echter op, dat er in de industrie óók voor dergelijke afwijkende waar ruimschoots plaats is, nl. als bestanddeel van mengsels, geschikt voor bepaalde artikelen en bestemd voor bepaalde prijzen. Indien dus dit artikel goedkoop genoeg in ruime hoeveelheid kan geleverd worden, behoeft men over den afzet niet bevreesd te zijn. De bijzonder groote kleverigheid en harsrijkdom, die het voor 't gebruik op zich zelf ongeschikt maakt, is voor dergelijke mengdoeleinden zelfs een voordeel. Zij schatten de waarde van het tot droog verdampt melksap op *f* 1.— à *f* 1.25 per K.G., aan de fabriek geleverd. Nog merken wij op, dat dit product naar 't schijnt hetzelfde is, als dat onder den naam „Almeidina" is aangevoerd, afkomstig van de plant Euphorbia rhipsaloides, die in het portugeesch „cassoneira" heet.

Afrikaansche getah. In het laboratorium werden verder onderzocht monsters „Afrika-getah," waarvan verondersteld werd dat het een zeker percentage zuivere „*getah-percha*" zou bevatten, en dát eenigszins vergiftig moet zijn. Men mag aannemen dat de vrager bedoelde *caoutchouc* (rubber, gomelastiek); tusschen dit artikel en de veel zeldzamer voorkomende en ook van minder waarde voor de industrie zijnde getah-percha (een niet elastisch maar alleen plastisch materiaal) houdt de verwarring niet op. — Het volgend analyse-resultaat deelden wij den vrager mede:

De toegezonden monsters van Afrika „getah" (lees: caoutchouc-surrogaat) werden met alkohol en vervolgens met alkoholische

kaliloog (10 pCt.) gekookt. Na filtratie en droging bij 95° bleef een taaie, kleverige massa achter, waarvan het gewicht bedroeg:

a. Van het onbewerkte monster: 12.7 pCt.; *b.* Van de geprepareerde stukken: 7.5 pCt. en 10.2 pCt. van het oorspronkelijk in bewerking genomen materiaal.

Uit het bovenstaande onderzoek moet worden geconcludeerd, dat het gezonden materiaal niet is een goede caoutchouc, maar op één lijn moet worden gesteld met goedkoope surrogaten daarvoor. Zooals dead borneo, getah soesoe, zoutgom en andere. Van sommige Afrikaansche melksappen, naar het schijnt gewonnen uit de giftige Euphorbia's, worden ons in den laatsten tijd herhaaldelijk monsters toegezonden, die meestal echter een hooger residu bij bovenstaande behandeling teruglaten.

De inzameling van dit materiaal, indien deze met geringe kosten kan geschieden, kan misschien de moeite loonen door de buitengewoon groote vraag, die er tegenwoordig voor alle caoutchoucmaterialen bestaat. De prijs echter zal waarschijnlijk niet meer dan *f* 1.—, in Europa geleverd, kunnen bedragen.

Afrikaansche rubber. Weder een ander schrijft: „Hierbij zend ik een monster Afrikaansche rubber, hetwelk ik u verzoek te onderzoeken. Het hoofddoel dezer zending is, vast te stellen of de prijs die verkregen kan worden loonend is om de rubber-plantages te exploiteeren. Indien dit het geval is, kan een vaste markt hier gecreëerd worden. Volgens gegevens is de productie onbegrensd."—

Het ons gezonden monster werd in het laboratorium onderzocht en gaf het volgend resultaat. Voor de analyse is gevolgd de gewijzigde methode van Fendler. Rein-caoutchouc 5.5 pCt.; Hars 70 pCt.; Water 25.4 pCt.; Vuil (dirt) 1.7 pCt.; Asch 1.6 pCt; Verlies door alkoholische kali (Pharm. Ned. Ed. IV) 89.5 pCt. Opvallend is dit uiterst laag caoutchouc-gehalte dezer in Afrika bereide „Euphorbia-rubber", veel lager (naar verhouding) dan in de door ons onderzochte versche rubber-melk. Wat betreft het verkoopen, vreezen wij dat dit minimaal gehalte aan caoutchouc wel een afdoend bezwaar zal zijn, vooral bij dalende caoutchoucprijzen en sterk toenemende productie der absoluut zuivere cultuurrubbers, doch blijft niettemin de mogelijkheid dat het artikel voor menging bij inférieure artikelen bruikbaar blijkt, evenzoo als de bijna gansch uit hars bestaande dead borneo of Alstonia-hars.

AANVULLINGEN.

Wij laten hier nog eenige aanvullingen volgen der inlichtingen van vorige verslagen:

J. G. Loten en P. C. de Bevere. De levensbeschrijvingen van deze „twee natuurliefhebbers der 18de eeuw", welke gepubliceerd zijn in ons Bull. 34, blz. 71–76, heeft eene belangrijke aanvulling ontvangen door een nieuw geschrift: Joan Gideon Loten, F. R. S., the naturalist Governor of Ceylon (1752—57) and the Ceylonese Artist de Bevere, by Donald Ferguson (*Journ. Roy. As. Soc. Ceylon Branch XIX, 1907*). De heer P. J. van Houten, aan wien de verdienste toekomt het eerst op deze episode der Indische natuurbeschrijving de aandacht gevestigd te hebben, geeft een overzicht van des heeren Ferguson's studie in *De Ind. Merc.* van 19 Mei 1908.

Theebriketten. Omtrent den uitvoer van Java stofthee ten behoeve der fabricage van theebriketten in China, werden inlichtingen gevraagd. Ook omtrent het vervaardigen der briketten vroeg men mededeelingen. —

Over dit onderwerp is in ons Bull. 26, blz. 49 en Bull. 28 (verslag 1902) blz. 80, laatstelijk ook Bull. 34, blz. 134, uitvoerig bericht. Wat betreft de vervaardiging van briquetpersen, kan iedere firma die hydraulische persen enz. vervaardigt, ook dit artikel op bestelling leveren.

Cassavemeel. Naar aanleiding van Bull. 34, blz. 150, werd ons namens de firma Uhland bericht, dat het dossier niet meer aangeeft de wijze van bereiding van het cassave- of tapioca-meel, thans gevolgd. Belanghebbenden richten zich derhalve direct tot: Spezial-Unternehmung für Einrichtung und Umbau von Stärke fabriken W. H. Uhland, G m. b. H., Leipzig-Gohlis.

Rijst-uitziftsel. Men vroeg ons naar de bruikbaarheid van dit artikel als vogelvoer. —

Het rijst-uitziftsel bestond in dit geval uit zaad van een gierstsoort (Sorghum) gemengd met een wilde boekweit (Polygonum). Voor vogelvoer achten wij beide beslist onschadelijk.

Kapok-vervalsching. Men schrijft: „Sedert eenige jaren hebben wij in Duitschland te kampen met eenige concurrenten, welke steeds *Garantirt unvermischte Java-Kapok* I Qualität offreeren, doch dat zoo goedkoop doen, dat ieder vakman direct begrijpt hier met Schwindel te doen te hebben. Of ze vermengen de Java-kapok met katoenafval òf met Eng.-Indische kapok. Herhaaldelijk geven onze vertegenwoordigers ons in overweging die fabrikanten volgens de op dit punt zeer strenge Duitsche wet te vervolgen. Doch hoe zulks te bewijzen? Daar hier juist de grootste moeilijkheid zit, zijn wij zoo vrij ons tot u te wenden." —

De zaak is reeds even aangeroerd in Bull. 34, blz. 156 en No. 36, blz. 151. Kortheidshalve zij bericht dat in 1908 in het *Pharm. Weekbl.* uitvoerig de methode zal beschreven worden, hier gebruikelijk bij het qualitatief en quantitatief onderzoek van kapok. Deze methode heeft de vuurproef doorstaan, want wij hadden gelegenheid haar toetepassen in tal van gevallen, waarin ons kapok tot onderzoek werd aangeboden. Eng. Ind. kapok in Java-kapok aantewijzen zal echter lastig zijn en valt o. i. ook niet onder den naam vervalsching. Java-kapok geldt nl. ook als soort-aanwijzing voor Eriodendron; het woord is dus vergelijkbaar met Liberiakoffie, Chinaclay etc.

Coca-analyses. Ten vervolge op de inlichting in 't vorig verslag blz. 121, zij de sedert verschenen rijkelijke litteratuur over Java-coca alkaloïden en haar onderzoek hier aangewezen. Wij bepalen ons tot de publicaties, in *De Ind. Mercuur* en *Teysmannia*: Ecgonine-bepaling in Java-coca, door Dr. M. Greshoff, 1907, blz. 577. Over Java-coca, door Dr. G. van der Sleen, 1908, blz. 127. Id. door Dr. A. W. K. de Jong, 1908, blz. 315, Id. door Dr. G. van der Sleen, 1908, blz. 361. Over de bepaling van het totaal-alkaloid, door Dr. M. Greshoff, 1908, blz. 279. In *Teysmannia* schreef verder Dr. de Jong over coca-alkaloïdbepaling (1908, afl. 2 en 3) en over de toekomst der cocacultuur op Java (ibid. afl. 3).

Kemiri-noot. Men stuurt ons een noot van den „paloemboom" van Merauke, Nieuw-Guinea: „De inboorlingen slaan den noot stuk, snijden of persen een stukje van de pit, wrijven dat fijn tusschen duim en wijsvinger en halen de pijlen van punt tot einde tusschen de twee vingers op en neer, om de pijlen zóó glanzend te maken. Zij gebruiken de noten slechts voor hun eigen pijlen, niet voor die van Mimika bijv. of van Badirik. Welke is de wetenschappelijke naam van den paloemboom, plus: eenige bijzonderheden." Aleurites moluccana Willd., de kemiri; zie Nuttige Ind. Planten No. 1.

Sumatra-benzoë. Men schrijft: „Wij zitten met eenige partijen Palembang gom benzoë, met welker verkoop wij niet erg reüsseeren; wij zouden gaarne over dit product iets willen vernemen en wenden wij ons derhalve tot u met beleefd verzoek of u over dit product misschien een of ander geschrift heeft. Zoudt u ons wellicht ook kunnen mededeelen voor welk artikel de Palembang gom benzoë tot grondstof dient, welke branches komen voor dit product in aanmerking en naar welke landen wordt het geëxporteerd." —
De inlichtingen, den vrager verschaft, vindt men in „Nuttige Ind. Planten" (No. XXVIII), aangevuld met de opmerkingen over benzoë laatstelijk in Bull. 28, blz. 99: zie ook Bull. 34, blz. 171.

Bidara oepas. (zie Bull. 36, blz. 133). Van verschillende zijden werden ons hieromtrent weder inlichtingen gevraagd, als geneesmiddel tegen diabetes. — Het zij dus herhaald, dat bidara oepas is de knol van een batatensoort, Ipomoea mammosa. Het nut tegen diabetes is twijfelachtig. Verscheidene gevallen zijn ons bericht, waarin 't middel niets uithaalde; geen gevallen dat het baat gaf. Naar Holland komen knollen van ongeveer ½ K.G.; de kleur is die van oude aardappelen. In Indië gebruikt men de kleine knollen, die men raspt, uitperst, en dan van het sap 's morgens een ons drinkt. Gebruikt men de knollen voor een koud bereid en gefiltreerd aftreksel, dan is er wat schadelijkheid betreft niet veel tegen te zeggen, maar bereidt men er met warm water een aftreksel of afkooksel van, dan mag wel op het *hoog zetmeel-gehalte*, zeer schadelijk voor diabetici, gelet worden. Wat het onderzoek betreft is het, ook gebruik makend van versch materiaal, nog niet gelukt een werkzame stof uit deze medicijn te isoleeren, alleen zijn de versche knollen rijk aan *oxydase*, waarin zekere geneeswaarde kan schuilen.

Jelotong. Hieromtrent worden weder inlichtingen gevraagd. (zie Bull. 30, blz. 143.) — Jelotong of Djeloetoeng is een „caoutchouc hars" van inférieure qualiteit, die o. a. veel naar Amerika gaat, en voor menging dient in goedkoope waren (caoutchouc kinderspeelgoed). De stamplant is Dyera (Alstonia) costulata, de plaats van uitvoer Pontianak; de prijs is hoogstens *f* 1.— per K.G. De meest gewone handelsnaam is „Dead Borneo", soms „Pontianak".

IJzerhout. Gevraagd werd de botanische naam van de houtsoort, welke op de Molukken wordt verkocht als Kajoe bessie en hier te lande onder den naam IJzerhout. — Het ons toegezonden houtmonster kwam geheel overeen met bepaalde monsters ijzerhout uit onze verzameling, en wel het Ambonsch ijzerhout: Intsia amboinensis = Afzelia bijuga. De boom behoort tot de natuurlijke familie der Leguminosae, subfam. der Caesalpineae. Zie verder Bull. 19, en laatstelijk Bull. 36, blz. 124.

Carnauba-was. Hiervan werd door eene import-firma gevraagd het land van herkomst. — Carnauba-was (Ceara-was) scheidt zich af aan de oppervlakte der bladen van den in Brazilië inheemschen waspalm, Corypha cerifera Linn. = Copernicia cerifera Mart. (verg. Bull. 33, blz. 156.) De pisang-was van Java is een artikel wat hierop gelijkt; zie in de Pharm. Ned. ed. 4, sub *Cera foliorum*.

Kaloempang. Inlichtingen werden gevraagd omtrent noten uit Macassar toegezonden, en aldaar bekend als „kaloempang" noten. Vr. schreef; „Wij willen ons op den import van deze noten toeleggen, doch alvorens daartoe over te gaan, dienen wij eenige bizonderheden van het artikel te weten. U zult ons daarom verplichten met de noten te onderzoeken en mede te deelen of u dit product bekend is, en voor welk doeleinde het geschikt zou zijn. Wij zouden bovendien gaarne vernemen of de olie, die nog al rijkelijk in deze noten schijnt aanwezig te zijn, en na uitpersing verkregen wordt, eetbaar is, en of het residu geschikt is voor veevoer, dan wel alleen voor bemesting." —

Eene soortgelijke vraag is uitvoerig beantwoord in Bull. 34, blz. 153; sedert zijn ook bijzonderheden over dit zaad en over Sterculia-olie opgenomen in onzen nieuwen beschrijvenden catalogus der vetten en oliën door Dr. Wijs (blz. 104.) Eigenlijk moest iedere groote firma in Indië een volledig stel dezer producten-catalogi in haar bezit hebben. Dáárvoor worden ze toch uitgegeven, en de prijs is geen bezwaar. (*f* 10.— volledig.) De olie, die lichtgeel, dikvloeibaar, niet-drogend is, heet ook kepoeh- of djankang-olie

In Duitschland is onlangs een onderzoek van ditzelfde oliezaad verschenen, onder den onjuisten naam van „Java-oliven". K. Wedemeyer (Zeitschr. Nahrungsm. 1906, S. 210) vond in de zaadlobben 46,6 pCt. olie en 29,3 pCt. eiwit. Opvallend is het gedrag dezer olie bij sterke verhitting (245°), waarbij zij in eene elastische massa overgaat, die op caoutchouc gelijkt, en niet in de gewone olie-oplosmiddelen oplost. Even verrassend als de naam „Java-Olivenoel" voor deze olie, is die van „Java-Mandeloel" voor de olie van Canarium commune, welke door denzelfden Duitschen chemicus in 1907 onderzocht is. (zie Revue Fett-Industrie 1907, 16).

Hibiscus. (zie Bull. 21, blz. 25.) Men vraagt: „Ik lees ergens: als naaigaren gebruikt men den onderbast van de takken van eene boomsoort Hibiscus tiliaceus; de plaats der handeling is Halmahera. Is dit juist en is 't gebruik ook van elders bekend?" — Rumphius (Herb. Amb. II, 220) zegt van Daon baroe: de inwoners van de Zuidooster eilanden gebruiken de taaie bast tot touwen voor hunne vaartuigen. Ook worden dunne lijnen daarvan gedraaid als vischlijnen. In de bocht van Lampong op Sumatra weten ze uit die bast kleedjes te formeeren.

Gaten in linnen. Eene chemische stoomwasscherij in 't Noorden des lands zond ons een servet van een harer klanten, met verzoek de analyse en de qualiteit vast te stellen: „aangezien het voor enkel zuiver linnen is verkocht.

In 't gebruik valt dit tafelgoed erg tegen, en geeft de fabrikant mij daarvan de schuld, als zouden de goederen niet goed gewasschen worden." —

Het servet bleek bij micr. onderzoek vervaardigd uit linnenvezels; ook de qualiteit der verweven draden was, wat betreft lengte en zuiverheid voldoende Bij het wasschen, en ook in de huishouding, dient men zelfs sporen zuur op linnen te vermijden: het is verrassend te zien hoe weinig er noodig is om op de zuurplek de cellulose te „hydrolyseeren", d.i.: gaten te laten ontstaan. De zaak is uitvoeriger behandeld in Bull. 33, blz. 119.

Kaoline. Men schrijft: Uit Afrika werd mij verzocht eenige inlichtingen te verschaffen omtrent kaolin (China clay). Gaarne zou ik een en ander van u daaromtrent vernemen. Mijn correspondent schreef het volgende: „Can you give me any information about kaolin (China clay) as we have found a quarry of very superior quality, which could be shipped very cheaply. The point I want to get at, is whether it can be shipped in its raw state, or whether it would have to go through any process here before being shipped. From the look of the stuff, I think it could be shipped just as it is." —

Kaoline behoort tot de artikelen die gewoonlijk slechts een geringe winst laten, en waarvan de waarde voornamelijk afhangt van de prima-qualiteit van 't artikel: zuiver wit en niet korrelig. Uw handelsvriend in Z.-Afr. doet dus het best voorloopig een monster herwaarts te zenden, groot genoeg dat wij het op eenige markten kunnen laten taxeeren. Zie voorts Bull. 36, blz. 147.

Vollersaarde van Java. In aansluiting van hetgeen wij omtrent vollersaarde medegedeeld hebben in ons vorig jaarverslag (Bull. 36, blz. 141 e. v.), laten wij hier de daar toegezegde expertise volgen, die wij danken aan de directie van „Amstelhoek".

„Na onderzoek wil het mij voorkomen dat bedoelde vollersaarde, van Java afkomstig niet geschikt zal zijn om voorwerpen uit de hand op de gewone pottebakkersschijf op te draaien. De klei is van z.g. middelvette soort. Om voorwerpen in gipsvormen te vervaardigen zooals hier aan de fabriek gebeurt is ze totaal ongeschikt, eveneens om er z.g. gietwerk mede te vervaardigen. Niettegenstaande de klei tot de middelvette soort behoort is ze toch z.g. kort, d.w.z. dat ze bij het vormen weinig samenhang heeft en zeer spoedig bij 't buigen afbreekt. Een en ander vindt wel de oorzaak daarin dat de klei zeer sterk en wel in hoofdzaak met fijn gruis en verder met organische bestanddeelen verontreinigd is. Door het fijne gruis kunnen de daarvan te maken voorwerpen bovendien niet behoorlijk afgewerkt worden en door de organische bestanddeelen ontstaan er (doordat die deelen bij 't bakken er uit zullen branden) allerlei gaatjes enz. die het voorwerp na den gaarbrand er onoogelijk doen uitzien.

Wordt de klei gezuiverd (door slibben) dan zullen deze bezwaren er tegen kunnen wegvallen. Dan dient echter rekening gehouden te worden met de daarop komende kosten, en met de vraag, wanneer zulks in Indië gebeuren zou, of de daarvoor beschikbare arbeidskrachten dit werk, dat uiterst zorgvuldig moet gebeuren, verrichten kunnen.

Om de klei voor Europa eventueel in te voeren, acht ik ze ongeschikt. Er zijn hier voor betrekkelijk geringen prijs oneindig veel betere en vooral zuiverder soorten te bekomen. Om ze met een der hier gebruikelijke soorten gelijk te stellen zou ik ze op een lijn brengen met de ordinairste soort Duitsche pijpaarde in onbereiden toestand. De kleur bij 't bakken zal alleen verschil geven.

Voor 't vervaardigen van een goedkoop soort aardewerk acht ik ze niet geschikt om de verschillende redenen boven reeds genoemd. *Misschien voor*

metselsteenen? na menging met een schralen grondsoort? Of een daarvan of van andere Java klei gemaakt goedkoop soort aardewerk marktwaarde voor Europa zou hebben valt, bij het beschouwen der klei alleen, niets van te zeggen. Alles hangt in deze af van den prijs en van het artikel zelve zoowel wat vorm als versiering betreft.

Alvorens dus in deze zaak verder te gaan dient men zich vooral goed op de hoogte te stellen wat men in Duitschland en vooral ook in Bohemen op dit gebied reeds maakt en de Europeesche markt mede overvoert.

Mij is een geval bekend dat te Amsterdam door een Boheemsche firma bij belangrijke afname porseleinen kopjes en schoteltjes, zéér goed van vorm en versiering, en technisch niet te verbeteren, geleverd werden à *f* 1.20 per dozijn! Van 't allerbeste materiaal dus vervaardigd voor slechts *f* 0.10 per kop en schotel!

Zien wij in onze eigen omgeving rond, dan hebben wij hier in ons land zéér zéér goedkoop z.g. Friesch en ook zeer billijk Apeldoornsch aardewerk. Bij 't beoordeelen van ons inlandsch (Hollandsch) aardewerk moet u, wanneer u deze zaak ter vergelijking nader wenscht te beschouwen geen rekening houden met den prijs door de winkeliers bedongen, maar met de prijzen waar deze het voor inkoopen. Die zijn dikwijls belachelijk laag. Ik stel mij niet voor dat het eventueel door uwen aanvrager in te voeren aardewerk, wanneer dat een Indisch cachet zal dragen, zeer veel kans op een grooten afzet zal hebben.

In onzen tijd van sterk individualisme, met een vrij besliste uiting reeds van een nieuwe en moderne kunst, mag men dan een enkel voorwerp van Oosterschen oorsprong in zijn omgeving opnemen, dan zal het naar mijne overtuiging meer zijn uit een idee om te verzamelen, dan als iets dat in onzen tijd en in onze omgeving thuis behoort. De *behoefte* is er, (naar mijne meening) zooals die b v. voor een 12 tal jaren wèl was, nu *niet* meer."

Raffia. Zie laatstelijk Bull. 34, blz. 162. Deze grondstof is in toenemend gebruik voor fröbelwerk. Uit raffia vlecht men pantoffels, bloemenhangers, tafelmatjes enz. Eene geïllustreerde handleiding: Raffia-werk en rietvlechten, door G. Lely (naar het Engelsch) verscheen in 1908 bij P. Noordhoff te Groningen.

Indische kwakzalversmiddelen (verg. Bull. 36, bl. 131). Men vestigt onze aandacht op eene serie medicijnen, door een dame in Cheribon uit „*Widodaren*" bereid en dienende als purgans, tegen verkoudheid, tegen zwangerschap en nog tegen 100 andere „kwalen". (Zie Maandbl. tegen de kwakzalverij, Mei 1907). Volgens Filet is de inl. naam van Melastoma polyanthum Bl. De kruiden van dat geslacht bevatten looistof, doch zijn overigens weinig geneeskrachtig.

Zijdeteelt. De heer Lie Kim Liong schrijft nader over zijne cultuur in Tangerang, bedoeld in Bull. 28, blz. 113 en Bull. 36, blz. 153: „De aanplant — geleidelijk tot pl. m. 250 bouws (1 bouw = pl. m. 7500 M²) uitgebreid — staat op 4 plaatsen. Daarvan zijn pl. m. 200 bouws, 7 à 8 palen van elkander verwijderd (1 paal = 1500 Meter). Van de zeekust zijn ze respectievelijk 2—7 paal verwijderd; terwijl de hoogte 2—5 Meter boven zeeoppervlakte bedraagt. Het van Canton ontvangene zaad vereïschte 17 à 18 dagen tijd om van ei tot cocon te veranderen en de verkregen zijde was van 4½—5 pCt. De worm is gelijk te stellen met de Lampongsche (Sumatra), met dit onderscheid echter, dat de cocon er licht geel uitziet en de worm meer bestand is tegen ziekte. Van 1902—1904 ontving ik zaad van Japan, dit had 21 à 22 dagen noodig om

cocon te worden. De worm is echter moeilijk te verzorgen en zeer teeder; hij verschaft daarentegen 5—7 pCt. zijde. 1000 à 750 cocons wegen 1 K.G. Vergeleken met de Italiaansche en de Fransche is de van Japanzaad geteelde worm half zoo klein, maar de levensduur is ook veel korter. In het begin verkocht ik mijn zijde plaatselijk: voor zijde van 30—32 deniers verkreeg ik 400—450 gulden per pikol van 125 Amsterdamsche pond. In 1903—1904 consigneerde ik naar Hongkong en maakte van 700—750 gulden per pikol. Nu verzend ik mijn zijde naar Lyon en haalde voor zijde van 14—16 deniers 30 francs per K.G. en voor die van 9—11 of 11—13 deniers 33 francs per K.G."

Parà-rubber in Suriname. (Bull. 36, blz. 145). Een 10-tal monsters werden in 1907 in het lab. onderzocht; zij waren zeer zuiver: gewichtsverlies door koken met 10 pCt. alkoholische kaliloog gedurende 1 uur slechts 0.13—0.74 pCt.: watergehalte 0.36—0.80 pCt. Alleen was blijkbaar de stremming nog niet goed geleid: de meeste waren zeer zacht, sommige zelfs pappig. Voor vulcanisatieproef waren de „monsters" te onbeduidend, papierdunne blaadjes, sommige nog geen 10 gr. zwaar, niet uitlokkend tot een uitvoerig onderzoek. Wij raden, wenscht men expertise, monsters te zenden in balvorm van eenige kilogrammen. Een monster moet een gaaf voorbeeld zijn van wat men denkt later aan den handel te kunnen leveren, anders heeft bemonstering en handelsanalyse geenerlei waarde. Merkwaardig, hoe vaak men dit in de koloniën over het hoofd ziet. Eén der stukjes, ons aangeboden als caoutchouc afkomstig van in Suriname in het wild groeiende Hevea guyanensis hebben wij nader onderzocht, en vonden: rein-caoutchouc 89.0 pCt., hars 8,7 pCt., vuil („dirt") 2.90 pCt., asch (onder vuil begrepen) 1.1 pCt. en water 1.0 pCt.

Bananen. Ten vervolge van vorige mededeelingen, o. a. in Bull. 33, bl. 167, citeeren wij het volgende: De invoer van bacoven te Rotterdam van Suriname nam gestadig toe, zoowel in gedroogden als in verschen staat; deze vonden geregeld plaatsing. Tevens werd met aanvoer van bacovenmeel een proef genomen, die met succes bekroond werd. De aanvoer bestond uit 6560 kisten en 223 vaten, die tot prijzen varieerende tusschen 25—35 cts. per kilo tot afdoening kwamen. De waarde van bacovenmeel, dat speciaal geschikt schijnt te zijn voor biscuit-fabricage, is op ca. *f* 0.30 per kilo aan te nemen. (Jaarverslag K. v. K. Rotterdam over 1906).

Katoencultuur op St. Eustatius. Zie Bull. 28, blz. 121, en dit verslag blz. 31. Wij ontvingen van den heer van Grol eene schatting van uitgaven en opbrengst. Voor belanghebbenden is deze ter inzage.

Rekening en Verantwoording over 1907

EN

Begrooting voor 1908

VAN HET

KOLONIAAL MUSEUM

TE

HAARLEM.

REKENING en VERANTWOORDING van het

ONTVANGSTEN

Artikel.	NAMEN DER REKENINGEN.	Ontvangst.	Begrooting.	Voordeelig Saldo.	Nadeelig Saldo.
I	Voordeelig saldo 1906	ƒ 18 18½	ƒ — —	ƒ 18 18½	ƒ — —
II	Renten	„ 841 97	„ 125 —	„ 716 97	„ — —
III	Bijdrage der Maatschappij v. Nijv.	„ 666 66½	„ 666 66½	„ — —	„ — —
IV	Subsidiën	„ 7,000 —	„ 7,000 —	„ — —	„ — —
V	Contributiën van Raadsleden .	„ 6,202 65	„ 6,000 —	„ 202 65	„ — —
VI	Andere jaarlijksche bijdragen .	„ 879 40	„ 600 —	„ 279 40	„ — —
VII	Giften in eens, erfenis. en legat.	„ 1,000 —	„ — —	„ 1,000 —	„ — —
VIII	Entrée-gelden	„ 309 50	„ 300 —	„ 9 50	„ — —
IX	Verkoop drukwerk	„ 429 65	„ 250 —	„ 179 65	„ — —
X	Andere ontvangsten	„ 333 25	„ 75 —	„ 258 25	„ — —
		ƒ 17,681 27	ƒ 15,016 66½	ƒ 2,664 60½	ƒ — —
	Voordeelig saldo ontvangst . .	„ — —	„ 2,664 60½	„ — —	„ 2,664 60¹
		ƒ 17,681 27	ƒ 17,681 27	ƒ 2,664 60½	ƒ 2,664 60¹

Gezien en in orde bevonden:
De Commissie van advies uit den Raad van het Koloniaal Museum,

H. D. TJEENK WILLINK Jr.
A. F. KREMER.
A. STOOP.

Vastgesteld door het Hoofdbestuur der Maatschappij van Nijverheid,

A. VAN ROSSUM, *Voorzitter.*
G. S. DE CLERCQ, *Secretaris.*

KOLONIAAL MUSEUM over het dienstjaar 1907

UITGAVEN

ARTIKEL.	NAMEN DER REKENINGEN.	Uitgaaf.		Begrooting.		Voordeelig Saldo.		Nadeelig Saldo.	
I	Aanleg tot kapitaal	ƒ 1,000	—	ƒ —	—	ƒ —	—	ƒ 1,000	—
II	Tractementen	„ 6,452	81½	„ 7,000	—	„ 547	18½	„ —	—
III	Verbeter. en onderh. der verzam.	„ 2,785	59½	„ 2,000	—	„ —	—	„ 785	59½
IV	Onderzoek en proefnemingen .	„ 1,458	42½	„ 1,000	—	„ —	—	„ 458	42½
V	Boekerij	„ 1,167	53	„ 600	—	„ —	—	„ 567	53
VI	Drukwerken	„ 1,735	69	„ 1,300	—	„ —	—	„ 435	69
VII	Schoolverzamelingen	„ 1,218	32	„ 1,000	—	„ —	—	„ 218	32
VIII	Lezingen	„ 468	—	„ 400	—	„ —	—	„ 68	—
IX	Prijsvragen	„ 259	24½	„ 250	—	„ —	—	„ 9	24½
X	Tentoonstellingen	„ 52	39	„ 100	—	„ 47	61	„ —	—
XI	Bureaukosten	„ 324	73½	„ 500	—	„ 175	26½	„ —	—
XII	Reis- en verblijfkosten	„ 131	06	„ 200	—	„ 68	94	„ —	—
XIII	Huur en inricht. der lok., assur.	„ 186	67½	„ 163	—	„ —	—	„ 23	67½
XIV	Verwarming	„ 225	19	„ 200	—	„ —	—	„ 25	19
XV	Andere en onvoorziene uitgaven	„ 188	93½	„ 303	66½	„ 114	73	„ —	—
		ƒ 17,654	60½	ƒ 15,016	66½	ƒ 953	73	ƒ 3,591	67
	Nadeelig saldo uitgaaf	„ —	—	„ 2,637	94	„ 2,637	94	„ —	—
		ƒ 17,654	60½	ƒ 17,654	60½	ƒ 3,591	67	ƒ 3,591	67

Voordeelig saldo 1907 . . . . . ƒ 26.66½.

Voor de opmaking der ontwerp-rekening en verantwoording:
J. MULLEMEISTER, *Penningmeester.*

Onderzocht door de Commissie van het
Koloniaal Museum in gevolge art. 30, 31 en 32 van het Reglement,
P. J. VAN HOUTEN, *Voorzitter.*
M. GRESHOFF, *Secretaris.*

BEGROOTING voor het KOLONIAAL

ONTVANGSTEN

Artikel	II	Renten	*f*	300 —
„	III	Bijdrage der Maatschappij van Nijverheid	„	666 66^{1}
„	IV	Subsidiën	„	7,000 —
„	V	Contributiën van Raadsleden	„	6,000 —
„	VI	Andere jaarlijksche bijdragen	„	700 —
„	VII	Giften in eens, erfenissen en legaten	„	— —
„	VIII	Entree gelden	„	250 —
„	IX	Verkoop drukwerken	„	250 —
„	X	Andere ontvangsten	„	75 —
			f	15,241 66^{1}

Gezien en goedgekeurd door het
Hoofdbestuur der Maatschappij van Nijverheid:

A. VAN ROSSUM, *Voorzitter.*
G. S. DE CLERCQ, *Secretaris.*

MUSEUM voor het dienstjaar 1908

UITGAVEN

Artikel	II	Tractementen	*f* 7,100	—
„	III	Verbetering en onderhoud der verzamelingen	„ 2,100	—
„	IV	Onderzoek en proefnemingen	„ 1,000	—
„	V	Boekerij	„ 600	—
„	VI	Drukwerken	„ 1,300	—
„	VII	Schoolverzamelingen	„ 1.000	—
„	VIII	Lezingen	„ 400	—
„	IX	Prijsvragen	„ 250	—
„	X	Tentoonstellingen	„ 100	—
„	XI	Bureaukosten	„ 500	—
„	XII	Reis- en verblijfkosten	„ 250	—
„	XIII	Huur en inrichting der lokalen, assurantiën	„ 163	—
„	XIV	Verwarming	„ 200	—
„	XV	Andere en onvoorziene uitgaven	„ 278	66½
			f 15,241	66½

Voor de opmaking der ontwerp-begrooting:

J. MULLEMEISTER, *Penningmeester*.

Onderzocht door de Commissie van het Koloniaal Museum:

P. J. VAN HOUTEN, *Voorzitter*.
M. GRESHOFF, *Secretaris*.

Aanwinsten van het Museum in 1907.

Jhr. J. F. van Benthem van den Bergh, Malang: Twee fotographieën van Inz.'s cultuur van den parárubberboom (Hevea Brasiliensis).

Dr. J. Boeke, Leiden: Vischtuigen uit Ned. West-Indië.

D. Bolten, Paramaribo: Bixa-vruchten; boschspinnen op liquor (voor de schoolverzamelingen).

W. L. Bosschart, Consul-Generaal der Nederlanden, Melbourne: Eene verzameling Australische houtsoorten.

F. Buning, 's Gravenhage: Achttien monsters Agave-vezel.

Bureau voor Handelsinlichtingen, Amsterdam: „Myrrahboontjes", d.i. zaadkernen van Pinus Pinea als aardnoten gebruikt; een monster ongezuiverde caoutchouc van Castilloa elastica, afkomstig uit Mexico.

Dr. Büttikofer, Rotterdam: Carica-vruchten op formol.

Dr. A. Chevalier, Parijs: Een monster Coffea humilis A. Chev., afkomstig van Guidéko, Ivoorkust.

G. S. de Clercq, Haarlem: Eenige monsters witte en gele zijde, toegezonden door Lie Kim Liong te Tangerang.

Dr. J. Dekker, Tjimahi: Geklopte bast („papier") van Broussonetia papyrifera. Rhizomen van Scitamineae.

Foote Mineral Co., Philadelphia: Eene verzameling mineralen, 120 stuks. (aangekocht).

Gouverneur van Atjeh: Model van eene Inlandsche woning in het Gajoland.

Haage & Schmidt, Erfurt: Zaden, waaronder 12 roggesoorten, 12 gerst-, 12 tarwe-, 12 haver- en 12 maissoorten (aangekocht).

Hekker & Co., Amsterdam: Eene verzameling rijstsoorten.

G. G. P. Heijting, 's Gravenhage: Reuzen-aar van Andropogon Sorghum.

Prof. E. Holmes, London: Kalamet wood; bladen van Combretum Sundaïcum.

E. Jacobson, Batavia: Laboepoeti-pitten, als Indisch geneesmiddel.

Javasche Boschexploitatie Maatschappij, Amsterdam: Ressak-hout en Kroewengbatoe-hout van het eiland Simaloer.

J. Jeswiet, Haarlem: Kopal met ingesloten insekten.

P. Kazenbroot, Haarlem: Houten wajangpop.

E. H. Krelage, Haarlem: Eene groote verzameling Ned. Indische vruchten en zaden.

G. H. Lans, Malang: Foto's van de doejong (Halicore Dujong); skelet van de beide voorpooten van dit dier.

Leo C. Lindeboom, Rotterdam: Drie handelsmonsters geraspte en gedroogde cocosnoot.

A. C. W. Lionarons, Saba: Een herbarium van het eiland Saba.

A. B. Lucardie, Rotterdam: Een wandelstok van djenar-hout en een van waliklar-hout.

Gebrs. Merens, Haarlem: Getah soesoe (zg. zoutgom, paste elastic).

Ministerie van Koloniën: Eenige wapens, weefsels en sieraden afkomstig van Bali.

P. J. Nawijn, Paramaribo: Cocons van Attacus spec. („Surinaamsche wilde zijde").

N.N., Rotterdam: Een monster karité-vet (van Butyrospermum butyracea Rxb).

N. N., Rotterdam: Afrikaansche producten: kopals, caoutchouc, vruchten, zaden, koffie enz.

N. N., Den Haag: Verzilverd relief van Linnaeus; een botanisch album.

Pharmac. Handelsvereeniging, Amsterdam: knollen van Ipomoea mammosa („Bidara oepas").

Ch. v. d. Poll, Haarlem: Gemerceriseerd en ongemerceriseerd garen; twee kindersarongs (gedrukte katoen), waarvan één geglansd.

Directeur van het Proefstation Oost-Java, Pasoeroean: Buitengewoon lang suikerriet, eene kruising van Fidsjiriet (als vader) en Cheribonriet (als moeder).

F. Struben, Klaten: Tabakszaad (voor de schoolverzamelingen).

Mej. T. Tammes, Groningen: Plant van Polygonum tinctorium (voor den tuin en het herbarium).

Tentoonstelling van Ind. kunstnijverheid (Museum van Kunstnijverheid, Haarlem): Een hoornen presse-papier; twee wajangpoppen; vrucht van bewerkt geel koper; een lijst van houtsnijwerk; 2 foto's (aangekocht).

Mej. M. Tonnet, Haarlem: Verschillende voorwerpen, waaronder sieraden en zaken van huiselijk gebruik; een paar oude lanspunten in Oost-Java opgegraven. Verder eenige koralen en schelpen; zwavel van den Papandajan en „Indisch Edelweisz" (bloemen van Anaphalis javanica).

Mevr. Veen Gorter, Hengelo: Plantenzijde (widoeri).

W. A. L. Warnier, Utrecht: Koffieolie uit de ongebrande boonen door inz. bereid.

Wescher & Mühlinghaus, Barmen: eene verzameling ivoornoten, met proeven van fabriekmatige bewerking.

P. v. d. Wielen, Amsterdam: Monsters kinabast en cocablad; twee platen betreffende opium.

Zuid-Afrik. tentoonstelling te Amsterdam: Verschillende producten, waaronder mais-kolven, ricinus-zaad, peulen en zaden van Voandzeia subterranea.

Bijlage B.

Aanwinsten der boekerij in 1907 [1].

Boeken en Kaarten ten geschenke ontvangen in 1907.

Van Z. E. den Minister van Koloniën:

Regeerings-almanak voor Nederlandsch-Indië 1907, 1e en 2e ged.

Nieuw Adresboek van geheel Nederlandsch-Indië 1907, door F. A. Kleian.

Statistiek van den handel, de scheepvaart en de in- en uitvoerrechten in Ned.-Indië over 1907.

Koloniaal verslag 1906, I Ned. (Oost-) Indië. Hoofdstuk K., afd. I.

Id. 1906, Ned.-Indië, landbouw, boschwezen, veeteelt, mijnwezen, handel en nijverheid.

Id. 1906 I, Nederl.-Oost-Indië; bijlagen S t/m AAA.

Id. 1907 Ned. (Oost-) Indië. Mededeelingen van staatkundigen aard.

Id. 1907 Ned. Oost-Indië. Bijlagen.

Id. 1906 II, Suriname, litt. A t/m HH.

Id. 1906 III, Curaçao, litt. A t/m Y.

Annales du Jardin botanique de Buitenzorg, Vol. XXI 2e série, Vol. VI, 1e partie en 2e partie. 1907.

Staatsblad van Ned.-Indië 1907 (voor zoover verschenen).

---

[1] *Learned and industrial societies affiliated to the Colonial Museum at Haarlem for the purpose of exchange, will find the titles of the books and periodicals with the donation of which they have obliged our Museum in the following list, which they are requested to consider as acknowledgement of receipt.*

Les sociétés savantes et industrielles, avec lesquelles le Musée Colonial de Harlem a l'honneur d'être en relation d'échange, trouveront les ouvrages dont elles ont bien voulu faire hommage à notre Musée dans la liste ci-suivante, qu'on est prié de regarder comme accusé de réception.

Die mit dem Kolonial Museum in Haarlem zwecks gegenseitigen Austausches in Verbindung stehenden wissenschaftlichen und industriellen Gesellschaften werden gebeten, die im nachstehenden Verzeichniss angeführten Titel der Zeitschrifte und Bücher, die sie dem Museum haben zugehen lassen, als Empfangsanzeigen betrachten zu wollen.

Fijnere zaden worden eenvoudig boven op de aarde gelegd, vervolgens zachtjes aangedrukt en desnoods met een weinig aarde, door middel van een zeef, bedekt. Zéér fijne zaden bedekt men in 't geheel niet. Harde zaden worden vaak, voor ze uitgelegd worden, 24 uur in lauw water geweekt, teneinde de ontkieming te bespoedigen. Zeer harde zaden worden dikwijls op de plaats, waar het kiempje door moet breken, aangevijld; ook behandelt men dergelijke zaden wel met een bijtend zuur, teneinde de zaadhuid weeker te maken en daardoor de ontkieming te vervroegen. Beide handelingen verdienen echter weinig aanbeveling, daar het jonge kiempje gemakkelijk beschadigd wordt en het zaad tengevolge hiervan dikwijls verloren gaat.

Voor de vermenigvuldiging gebruikt men slechts zaad van *volkomen aan den boom gerijpte vruchten.* Onrijpe zaden geven steeds zwakke plantjes. Na de zaden uit de vrucht verwijderd te hebben, wascht men ze zoo noodig, teneinde ze van het vruchtvleesch, hetwelk er aan is blijven zitten, te ontdoen. Weeke zaden, welke geen harde zaadhuid bezitten, droogt men bij voorkeur niet in de felle zon. Dergelijke zaden worden eenige dagen op eene beschaduwde luchtige plaats gedroogd, teneinde het overtollige vocht te verwijderen, daar dit aanleiding tot rotting zou kunnen geven, indien men ze in den grond bracht. Hardere zaden, waaraan geen vruchtvleesch is blijven zitten, worden bij voorkeur *zoo versch mogelijk* uitgelegd.

De duur der kiemkracht van verschillende zaden verschilt zeer sterk. Er zijn zaden, welke hunne kiemkracht zeer kort, daarentegen andere, welke dezelve zeer lang behouden.

Doekoe- en mangistan-zaden behouden o.a. zeer kort hunne kiemkracht, terwijl men daartegen de zaden van mangga's geruimen tijd kan bewaren. De grond, waarin de zaden uitgelegd worden, moet zijn los en poreus, opdat de kiemplantjes zich vrij door de bedekkende aardlaag kunnen boren. Ondervindt het zaad hierin te veel tegenstand, dan komt het jonge stengeltje gedraaid boven den grond, hetgeen voor den verderen groei niet bevorderlijk is. Ook het jonge zeer gevoelige worteltje mag geen last van water hebben, daar het zeer gemakkelijk rot; de grond dient dus flink doorlatend te zijn.

De zaden worden op een dusdanigen afstand uitgelegd, dat zij elkaar tijdens de kieming en gedurende het eerste levenstijdperk

niet hinderen. Fijnere zaden worden onder glas uitgelegd (bijv. ananaszaden), andere, zooals zaden van djeroeks, kan men terstond op beschutte kweekbedden uitleggen. De felle zonnestralen moeten door eene behoorlijke bedekking van de zaden gekeerd worden, opdat de aarde, waarin zij uitgelegd zijn, niet uitdroge.

Ook moet een goede beschutting bij de kweekbedden aangebracht worden, teneinde de kracht van zware regenbuien te breken. Eene zeer belangrijke zaak is de keuze van het zaad. Door het toepassen van eene kunstmatige teeltkeus oefent men een *veredelenden* invloed uit. Alvorens men dus zijne zaadboomen kiest, onderwerpe men deze aan een nauwgezet onderzoek. In de eerste plaats treden die eigenschappen van een bepaald individu op den voorgrond, welke voor den *kweeker* van het meeste belang zijn. Men zal dus bijvoorbeeld geen zaad winnen van boomen, welke bijzonder weelderig groeien maar *weinig* vruchten voortbrengen.

Van welke boomen moet men nu zaad winnen?

1°. Van niet te oude, doch ook niet te jonge individuën.

2°. Van gezonde boomen.

3°. Van *geregeld oogstgevende* boomen, welke weinig neiging tot sterke houtvorming toonen.

4°. Van boomen, welke de schoonste vruchten voortbrengen en dan kieze men slechts die vruchten, welke een of meer, door den kweeker gewenschte eigenschappen in *hooge mate* bezitten.

Wanneer wij bijvoorbeeld doekoe uitzaaien, is het raadzaam hiervoor groote vruchten met kleine pitten, en dientengevolge veel vruchtvleesch, te kiezen. Door het uitzaaien van pitten uit dergelijke vruchten heeft men *kans*, boomen te verkrijgen, welke op hun beurt groote vruchten met kleine pitten voortbrengen.

Zekerheid hieromtrent bestaat echter niet!.

Ramboetan en kapoelasan moeten zoo mogelijk, dunschillig zijn, sappig vruchtvleesch en kleine pitten bezitten. Heeft men nu boomen, welke dergelijke vruchten voortbrengen, dan zijn deze aangewezen om als zaaddragers dienst te doen.

Door *teeltkeus* uit te oefenen, *veredelt* men een ras of soort en niet door *enten*, zooals doorgaans ten onrechte door den leek wordt aangenomen. Door enten *kan* men wel eens veredelend op de soort werken, doch volstrekt niet altijd.

Door teeltkeus heeft men het bij enkele onzer Indische vruchtboomen zoover gebracht, dat zij weinig of geen zaad meer produceeren, o.a. bij de pisang, welke dan ook steeds *ongeslachtelijk* vermeerderd worden.

In het algemeen vermenigvuldigt men cultuurplanten om de volgende redenen langs den kunstmatigen of ongeslachtelijken weg:

1°. Indien wij zekerheid willen hebben, dat de jonge plant dezelfde eigenschappen als de moederboom zal bezitten, en wij zulks niet door zaaiïng kunnen bereiken (voornamelijk bij hybriden en bij vele variëteiten).

2°. Indien wij bij fijne, doch zwak groeiende soorten, een sterkeren groei te voorschijn willen roepen.

De ongeslachtelijke vermeerdering geeft dus in de eerste plaats zekerheid omtrent het behoud van de door ons gewenschte eigenschappen van den moederboom, bij de jonge individuën.

Over het algemeen dragen langs ongeslachtelijken weg verkregen planten eerder vrucht dan zaailingen.

Ook is de vruchtbaarheid gedurende de eerste jaren grooter.

Dergelijke planten bereiken echter in den regel een minder hoogen ouderdom en beginnen reeds in vruchtbaarheid af te nemen als de uit zaad verkregen boomen nog in hun volle kracht zijn.

Over het algemeen zijn zij ook vatbaarder voor ziekten. Vele Europeesche vruchtsoorten zijn in groeikracht en weerstandsvermogen sterk achteruitgegaan, ten gevolge van eene jarenlange ongeslachtelijke vermeerdering.

Onze tropische vruchtboomen, waarvan een groot deel zaadvast is, vermeerdere men bij voorkeur op de natuurlijke wijze.

Niet-zaadvaste variëteiten en hybriden (kruisingen tusschen twee soorten) daarentegen, moeten kunstmatig vermenigvuldigd worden. Op den zwakken groei van verschillende soorten, hybriden enz. kan men kunstmatig een gunstigen invloed uitoefenen, zooals wij bij het enten nader zullen zien.

In de praktijk kent men verschillende methoden om de planten langs ongeslachtelijken weg te vermenigvuldigen, waarvan wij hieronder alleen diegene zullen bespreken, welke ook in een tropisch klimaat met vrucht zijn toe te passen.

Alvorens echter hiertoe over te gaan, zij nog opgemerkt, dat niet alle methoden van kunstmatige vermenigvuldiging op hetzelfde beginsel berusten.

Tjangkokken (marcotteeren) en stekken zijn bewerkingen, waarbij een deel van den moederboom als zelfstandige plant voortgekweekt wordt, welk deel men beschouwen moet als een voortgezet leven van den moederboom, dus niet als jong nieuw leven. Bij de op dusdanige wijze verkregen zelfstandige planten is dus door andere individuën geen invloed uitgeoefend. Bij het *enten* daarentegen roept men wèl de hulp in van andere planten: bij deze bewerking toch plaatst men een deel van een plant op een ander individu, teneinde eene innige vergroeiïng tusschen beide te bewerkstelligen, tengevolge waarvan vreemd „bloed" in de ent gebracht wordt. Hoever zich de invloed van het vreemde „bloed" uitstrekt of kan uitstrekken is niet met zekerheid vast te stellen. Den invloed van den onderstam zullen wij overigens bij de bespreking der verschillende entwijzen nader behandelen.

Tjangkokken of Marcotteeren.

Deze vermeerderingswijze wordt bij een groot deel onzer Indische vruchtboomen in praktijk gebracht. De manier, waarop deze bewerking in den regel uitgevoerd wordt, is veelal uiterst slordig. Gewoonlijk worden zware takken van een gedeelte van bast en schorslagen ontdaan en de gemaakte wonde daarna met aarde omgeven, welke door uitgeplozen klappervezels bijeengehouden wordt. Dergelijke zware takken groeien meestal vrij zwak en vormen zelden krachtige boomen. De eerste paar jaren krijgt men er weliswaar meer vruchten van dan van tjangkokans van jonge krachtige takken, doch na korten tijd vervalt dit schijnbare voordeel. Bij voorkeur neme men jonge rechtopgroeiende takken (*siroengs*). Aan den voet van dergelijke takken wordt eene ringvormige afschorsing tot *op* het hout gemaakt, ter breedte van 2 à 3 c.M. Tengevolge van deze afschorsing ontstaat eene storing in den sapstroom (het zoogenaamde dalende sap), waardoor aan de bovenzijde van de wond een nieuw weefsel ontstaat (het zoogenaamde *callus*), waaruit vervolgens de wortels ontspringen. Zijn te dier plaatse een voldoend aantal wortels gevormd, dan kan men den tak, onder de plaats waar de wortelvorming heeft plaats gehad, afsnijden en als zelfstandig individu voortkweeken.

Het aanbrengen van een in tweeën gespleten bamboekoker

om de wond, welke koker daarna met losse halfvergane bladaarde wordt gevuld, verdient m. i. meer aanbeveling dan het gebruik van klappervezels. Bij voorkomende droogte-tijden zijn de op eerstgenoemde wijze behandelde tjangkokans beter te begieten dan laatstgenoemde. Ook wordt de aarde, welke om de wonde gebracht wordt, door de meeste inlanders tot een harden bal gekneed, hetgeen zeer te veroordeelen is. Hierdoor toch bemoeilijkt men de wortelvorming en sluit tevens de lucht af, welker toetreding onmisbaar voor den groei der jonge wortels is.

De beste tijd voor het tjangkokken is de west-moesson; gedurende dien tijd is de groei het krachtigst en loopt men geen gevaar dat de jonge wortels zullen verdrogen.

Bij melksap afscheidende planten (sawoe-manila o. a.) late men de gemaakte wonde gedurende eenigen tijd onbedekt; eerst dan, wanneer uit de te tjangkokken tak geen melksap meer vloeit, bedekke men de wonde met aarde. Eerst verwijdert men echter het gestolde laagje gom (getah) aan den bovenrand der wonde.



Van struikvormig groeiende planten, kan men op boven beschreven wijze, dicht bij den grond groeiende takken tjangkokken, door deze met de gemaakte wonde onder de aarde te brengen. Teneinde de wonde onder de aarde te houden, steekt men den tak met een houten prik vast.

Stekken.

Werden bij de hierboven beschreven vermenigvuldigingswijze de toekomstige jonge planten tot na de wortelvorming door den moederboom gevoed, bij het stekken geschiedt zulks niet. In het laatste geval wordt een gedeelte van een tak afgesneden en

in de aarde gestoken; de wortelvorming moet geheel zelfstandig dus zonder hulp van den moederboom plaats grijpen. Aangezien er in het afgesneden takdeel eene grootere of kleinere hoeveelheid reserve-voedsel aanwezig is, kan de stek hierop teren tot aan de wortelvorming, mits zulks niet te lang duurt. Men onderscheidt: *groene* en *houtachtige stekken*. Eerstgenoemde soort van stekken dienen onder glas gestoken te worden. Men zou dus hiervoor een kweekhuis noodig hebben; uit dien hoofde alleen is het nemen van kruidachtige stekken reeds te ontraden. Ook houtachtige stekken verdienen weinig aanbeveling: dezulke bewortelen doorgaans langzaam en hebben veel te lijden van witte mieren, deze kruipen tusschen bast en hout, tengevolge waarvan rotting ontstaat en dus geen wortelvorming plaats kan hebben.

Harde houtsoorten laten zich moeilijk stekken; zachtere en halfhoutachtige daarentegen wel (dadap, ketela pohon enz.).

Thans zijn wij genaderd tot de vermeerderingsmethode, waarbij de jonge plant gevormd wordt uit de vergroeiing van twee ongelijksoortige deelen: *ent* en *onderstam*, namelijk:

Het Enten of Griffelen.

Met een enkel woord heb ik reeds bovengenoemd onderwerp aangeroerd. Onder enten verstaat men: het verbinden van twee plantendeelen, met de bedoeling door deze verbinding eene innige samengroeiing te weeg te brengen.

De plant waarop geënt wordt, noemt men den *onderstam*; het plantendeel, hetwelk men met dien onderstam wenscht te verbinden, noemt men *ent*.

In de eerste plaats doet zich voor den leek de vraag voor: „In welke gevallen moet ik mijne vruchtboomen enten?" Er zijn verschillende gevallen, waarin het enten noodzakelijk is, alsook eenige, waarin men van het enten goede resultaten *kan* verkrijgen.

Tot de eerstgenoemde rubriek reken ik de volgende gevallen:

1°. om zwak groeiende goede soorten door middel van een krachtig groeienden onderstam sterker te maken;

2°. om niet-zaadvaste hybriden en variëteiten te vermeerderen;

3°. om vruchtboomen, welker wortelgestel vatbaar is voor dierlijke of plantaardige vijanden, niet op hun eigen wortelgestel, maar op een ander, minder vatbaar, te kweeken.

Tot de tweede rubriek behoort m. i. het volgende geval:

om een vruchtsoort, welke in eene bepaalde streek niet goed wil gedijen, te doen acclimatiseeren, door bemiddeling van een in die streek inheemschen of in ieder geval goed groeienden onderstam.

Het enten *kan* veredelend op de geënte soort werken, zulks behoeft echter geenszins het geval te zijn. Doorgaans bezitten de vruchten van de ent en die van den moederboom dezelfde eigenschappen in gelijke mate, indien de omstandigheden waaronder zij groeien en de wijze, waarop zij behandeld worden gelijk zijn. Niet alle planten kunnen op elkaar geënt worden. Als algemeenen regel kan men aannemen dat de natuurlijke overeenkomst tusschen onderstam en ent zoo groot mogelijk zijn moet. Mangga's op ramboetan te enten is onbegonnen werk! Wel kan men fijnere mangga's op grovere soorten enten. Onderstam en ent moeten bij voorkeur tot hetzelfde geslacht en liefst tot dezelfde soort behooren. Moge het al eens een enkele maal gelukken tusschen twee planten, tot verschillende geslachten behoorend, vergroeiïng tot stand te brengen, toch dient men zulks als uitzondering te beschouwen!

Thans rijst van zelve de vraag: Zijn alle soorten, is ook iedere plant, even geschikt om als onderstam gebruikt te worden, of moet men bij de keuze hiervan met verschillende feiten rekening houden? Het antwoord hierop kan niet anders luiden dan dat *de keuze van den onderstam een der gewichtigste*, zoo niet *de gewichtigste factor* is, waarmede men rekening heeft te houden.

Vooral in een land als Java, waar men op betrekkelijk geringe afstanden groote klimaats-verschillen aantreft, dient aan de keuze van den onderstam bij het enten nog meer gewicht gehecht te worden dan in landen met een vrijwel gelijk klimaat, dus waar men tusschen verschillende streken niet zulke groote verschillen aantreft in temperatuur, regenval enz. Het zal een ieder wel duidelijk zijn, dat waar men bij onze Indische vruchtboomen nog weinig of geen ervaring met enten heeft opgedaan, het niet mogelijk is voor iedere vruchtsoort en voor iedere streek in het bijzonder den meest geëigenden onderstam aan te geven. Toch is het zeer goed mogelijk te dien opzichte algemeene wenken te geven, welke toegepast en gewijzigd in verband met de klimaats- en grondgesteldheid van de streek, waar men

wil enten, eene minimum van risico waarborgen. Als onderstam kiest men een soort, welke plaatselijk, wat groeikracht en vruchtbaarheid betreft, goede uitkomsten geeft.

Heeft men dus krachtige groeiers, welke minwaardige vruchten voortbrengen en die zich niet kieskeurig toonen, dus in verschillende streken onder geheel afwijkende omstandigheden even goed groeien, dan komen deze in de eerste plaats in aanmerking om als onderstam voor fijnere en meer gevoelige soorten gebruikt te worden. In geen geval mag de onderstam zwakker groeier zijn dan de ent, hierdoor toch zoude een wanverhouding in groeikracht tusschen beide ontstaan, hetgeen zeer ten nadeele van de ent zou zijn. Alleen krachtige en gezonde planten mogen voor onderstam gebruikt worden.

Bij het zaaien van de soort, welke den onderstam moet leveren, dient men dus ook wel degelijk *teeltkeus* toe te passen. Ook de keuze van het entrijs, d. i. den tak, waarvan de enten gesneden worden, is van groot belang.

Het entrijs neme men:

1°. van gezonde, niet te oude boomen;

2°. van krachtige, zich vrij ontwikkeld hebbende takken;

3°. van takdeelen, welke goed gerijpt en in 't bezit zijn van normale knoppen of oogen (één- of tweejarig hout).

Jonge stammetjes laten zich over 't algemeen het best verenten; laatstgenoemde bewerking op oudere stammen toegepast, geeft zelden of nooit gunstige uitkomsten. Bij de bespreking der verschillende entwijzen kom ik op deze zaak terug.

De beste tijd voor het enten is het begin van den west-moesson: dan toch zijn groei en sapstrooming het sterkst, tengevolge waarvan de bastlagen gemakkelijk van het hout loslaten, hetgeen bij de toepassing der meeste entwijzen een eerste vereischte is.

Het entrijs moet niet te lang voor de bewerking zal plaats hebben, gesneden worden, opdat de takjes niet krimpen. Ook mogen deze in geen geval aan de felle zonnestralen blootgesteld worden. Bij voorkeur ente men 's morgens vroeg of in den namiddag en zoo min mogelijk op het heetst van den dag. Hoe korter de wonden, welke men maakt, aan de lucht blootgesteld worden, des te bevorderlijker zulks voor het slagen van de ent zal zijn.

Een scherp mes is bij het enten een hoofdvereischte. Gladgesneden wonden heelen en vergroeien veel eerder dan ruwe.

Hoe beter de wonden van ent en onderstam op elkaar passen, des te eerder zal de vergroeiïng plaats hebben.

Ook dient men er voor te waken, dat de enten niet door aarde of vuil bezoedeld worden, opdat aarddeeltjes enz. geen scheidsmuur tusschen de beide wonden vormen.

Eerst behandelt men het stammetje en daarna snijde men de ent, waarna men laatstgenoemde direct met het stammetje verbindt. Het gebruik van entwas is bij de meeste der entwijzen, welke voor de keerkringslanden in aanmerking komen, niet strikt noodzakelijk. Entwas dient om de gemaakte wonden van de lucht af te sluiten. Als middel tegen indringen van regenwater kan men glazen buisjes gebruiken, welke over de enten geschoven worden. Heeft men deze niet voorhanden, dan is het gebruik van een dun laagje entwas aan te bevelen.

Als bindmateriaal gebruike men goede oude raffia; is deze te jong, dan zal zij door den invloed van regenwater spoedig door schimmels worden aangetast, welke laatste in vele gevallen ook in de wonden van ent en onderstam dringen.

Entwas kan men gemakkelijk zelf bereiden; het volgende mengsel is hiervoor aan te bevelen: hars, runder- of karbouwenvet en een weinig was. Eerst smelt men de hars, voegt er daarna het rundervet bij en lost ten slotte een weinig was in dit mengsel op.

Zooals reeds meermalen is opgemerkt, bestaan er verschillende entwijzen; maar al deze methoden zullen zich niet evengoed eigenen voor onze verschillende vruchtboomen. Welke wijze echter voor iedere vruchtsoort in 't bijzonder het meest geschikt is, moet de ondervinding ons leeren.

Eene in de praktijk bruikbare entwijze moet aan de volgende eischen voldoen:

1°. Zij moet gemakkelijk op in den vollen grond staande planten toe te passen zijn.

2°. De bewerking bij het enten moet zoo eenvoudig mogelijk zijn.

3°. De door het enten veroorzaakte wonden moeten zoo gering mogelijk zijn.

4°. De gemaakte wonden, aan onderstam en ent, moeten even groot zijn en elkaar dus volkomen kunnen bedekken.

De volgende entwijzen komen in de keerkringslanden als het meest voor toepassing in aanmerking:

1⁰. *Spleetgriffelen* — 2⁰. *Plakken of zoogen* — 3⁰. *Copuleeren* — 4⁰. *Oculeeren.*

SPLEETGRIFFELEN.

Voor deze entwijze neemt men één of tweejarige krachtige stammetjes en snijdt deze op een paar d. M. boven den grond af, zoodanig dat de wonde een liggend vlak vormt.

Het stammetje wordt daarna over een lengte van eenige c.M. gekliefd (door het midden). Vervolgens wordt het entrijs gesneden van éénjarig goed gerijpt hout, met eenige goede knoppen. De ent wordt wigvormig toegesneden en daarna in de klove of spleet van het stammetje geschoven. De lengte van de wond van de ent moet zoo mogelijk even lang zijn als de inkeping van het stammetje, in geen geval langer. De wonden van de ent moeten dus volkomen door de beide helften van het stammetje bedekt worden. Bij voorkeur moeten ent en onderstam van gelijken leeftijd zijn: een groot verschil in leeftijd, dus ook in geaardheid van het hout, doet meestentijds de ent mislukken. (In Europa is zulks niet het geval; daar ent men dikwijls éénjarig entrijs op 10 jarige en soms nog oudere stammen; in de tropen zal men over 't algemeen met het enten op oudere stammen weinig of niet slagen).

Nadat de ent in het stammetje geschoven is, wordt alles stevig met raffia omwonden en vervolgens met een laagje entwas bestreken. Snijdt men enten van dunnere takken, dan kan men twee enten op het stammetje plaatsen; zulks is echter m. i. hier te lande niet wenschelijk. In dit geval toch is het niet mogelijk de geheele opening, welke ontstaan is door het inschuiven der enten, te doen verdwijnen. Zoo stevig zal men de raffia niet kunnen binden, of er zal in het midden van het stammetje toch nog een opening blijven bestaan. De genezing der wonde, dus de aaneengroeiing, zal daarom in laatstgenoemd geval niet zoo spoedig plaats hebben als in het eerstgenoemde.

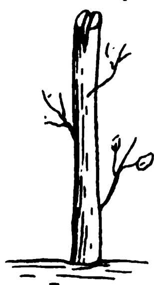
In sommige gevallen kan men ook niet-houtachtige, dus groene deelen, op deze wijze enten; doch jonge, goed gerijpte, houtachtige takken zullen over het algemeen betere resultaten geven!

Is de te verenten soort een zwakke groeier, dan vormt men den stam van den onderstam, welke te dien einde op een bepaalde hoogte, al naar gelang van den vorm, dien men wenscht te geven, op 1,5—1,8 M. wordt afgeënt. De ent behoeft dus

in dit geval alleen de kroon (takgestel) te vormen. Is de ent eenmaal aan den groei, dan worden alle scheuten, welke zich mogelijk op den onderstam ontwikkelen, tot op den voet weggesneden. Op hooger afgeënte stammen laat men een deel van de zich hierop ontwikkelende takjes staan, deze toch dienen, om het stammetje te doen verdikken. Heeft de ent een kroontje van een paar takken gevormd, dan kan men alle scheuten van het stammetje wegsnijden.



Onderstam.



Ent.

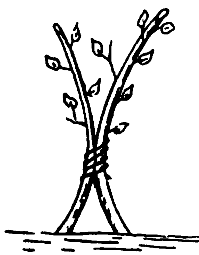
Hooggeënte stam.

De djeroeks laten zich vrij gemakkelijk op deze wijze verenten.

Op deze entwijze bestaan een aantal wijzigingen, welke echter op hetzelfde beginsel berusten.

Plakken of zoogen.

Deze bewerking kan bij verschillende boomsoorten met gunstig gevolg worden toegepast. Hoe jonger de planten, des te spoediger en inniger de vergroeiïng zal plaats hebben. De jonge planten worden voor deze bewerking dicht naast elkaar (in rijen) op kweekbedden uitgeplant; zijn de jonge plantjes goed beworteld en een 15 à 20 c.M. hoog, dan neemt men van twee naast elkaar staande individuën (van verschillende soort) een reepje van de bastlagen weg, tot even in het hout en bindt ze vervolgens met de gemaakte wonden tegen elkaar, zoodanig dat de wonden elkaar volkomen bedekken. Zijn de aldus verbonden plantjes goed vergroeid (hetgeen doorgaans na eenige weken het geval is), dan snijdt men van de plant, welke als *onderstam* gebruikt wordt, den *top*, en van de *ent*, het onderste gedeelte, dus het *wortelgestel*, weg.



Geplakte kiemplanten.

Na eenigen tijd worden de geënte plantjes opgenomen en op grooter afstand in de kweekbedden geplant.

Het gebruik van entwas

is bij deze entwijze niet noodig. Men dient echter zorg te dragen dat de kweekbedden, waarop de enten staan, voldoende tegen regenwater en felle zon beschermd zijn.

Alleen zaadvaste variëteiten, hybriden en soorten, welke men op een sterker groeienden onderstam wil plaatsen, teneinde de groeikracht van de ent te vermeerderen, kan men op bovenbeschreven wijze enten. Met niet-zaadvaste soorten zoude men natuurlijk weinig of geen resultaat verkrijgen, aangezien de plantjes, welke als *ent* gebruikt worden, *uit zaad* verkregen zijn en dus niet de minste zekerheid bieden voor het behoud van de gewenschte eigenschappen van den moederboom. Ook oudere planten kan men op deze wijze enten. Men zal dan echter de onderstammen in pot moeten planten, teneinde ze bij den boom, welke het entrijs moet leveren, te kunnen brengen. De behandeling is overigens geheel gelijk aan de bovenbeschrevene. Hier heeft men natuurlijk *wel* zekerheid voor het behoud der eigenschappen van den moederboom, daar men evenals bij andere entmethoden *een deel* van de plant op een anderen onderstam brengt.

De laatst beschreven bewerking is in de praktijk niet altijd even gemakkelijk uitvoerbaar; het verbinden van de ent en den in pot staanden onderstam gaat dikwijls zeer bezwaarlijk, en is in ieder geval zeer tijdroovend: om deze redenen is toepassing op groote schaal dan ook niet aan te raden.

COPULEEREN.

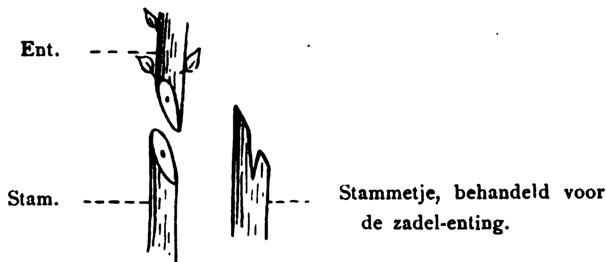
Voor deze bewerking moeten onderstam en ent van gelijke dikte zijn. Het te verenten stammetje wordt daar, waar men het verenten wil, schuin afgesneden, en de ent op gelijke wijze aan het ondereinde. De snijvlakken van ent en onderstam moeten even groot zijn en elkaar dus volkomen kunnen bedekken.

Ook hier is het maken van effen, gladde wonden een eerste vereischte. Ent en onderstam worden daarna stevig verbonden, waarna men over de verbindingsplaats nog een entglas zoude kunnen schuiven; zulks is echter niet noodzakelijk, evenmin als het gebruik van entwas.

Ook hier gebruike men bij voorkeur een- of tweejarig goed gerijpt hout; groene, onrijpe deelen, zoowel als oude takken, geven doorgaans minder goede uitkomsten. Aan deze entwijze is een nadeel verbonden, n l., dat de wonden van stam en ent,

vooral bij die planten, welke gom afscheiden, gemakkelijk tijdens het binden over elkander schuiven: zulks zal in vele gevallen een beletsel voor de aaneengroeiïng zijn. Ook zal de aangeslagen ent, hetzij door eigen gewicht, hetzij door den invloed van den wind, gemakkelijk afknappen.

Door deze entmanier een weinig te wijzigen, kan men aan de opgesomde bezwaren grootendeels tegemoet komen. Wanneer men in de beide snijvlakken, dus in de wonden van onderstam en ent, eene inkeping maakt, waardoor men beide in elkander kan schuiven, heeft de vergroeiïng hierdoor iets langzamer, doch des te inniger plaats. Deze bewerking wordt *zadel-enten* genoemd; met veel succes paste ik deze entwijze bij de cacao toe.



De behandeling van de scheuten op het stammetje enz., is overigens geheel gelijk aan de reeds bij de spleetgriffeling vermelde.

OCULEEREN.

Hieronder verstaat men het overbrengen van een knop of *oog* met een gedeelte van den bast, op een andere plant.

Het oculeeren heeft dit op de overige entwijzen voor, dat men er slechts zeer geringe wonden door veroorzaakt, hetgeen natuurlijk voor de planten voordeelig is. Hoe kleiner de wonden, des te geringer de stoornis in de sapstrooming zal zijn. Ook heeft men het voordeel, gemakkelijk meerdere enten op één stam te kunnen plaatsen, zonder dien stam noemenswaard schade toe te brengen.

De oculatie, welke zich het krachtigst ontwikkelde, houde men aan, terwijl de overige weggesneden worden.

Bij deze bewerking worden de stammetjes boven de hoogste oculatie afgesneden, terwijl men op den stam een aantal regel-

matig verdeelde zwakke takken laat staan, welke voor de verwerking van het door de wortels opgenomen voedsel moeten zorgen. De sterke scheuten (*siroengs*) snijde men tot op den voet weg.

Voor het oculeeren zoekt men op het stammetje een gladde, gave plaats uit. Vervolgens maakt men op die plaats eene T-vormige insnede, tot *op het hout*. Is dit geschied, dan snijdt men van het entrijs voorzichtig een goed gevormden, duidelijk zichtbaren knop, voorzien van een stukje bast van een paar cM. lengte: De punt van het entmes plaatst men boven het oog in de bastlagen en beschrijft dan een ovaal om genoemd oog, tengevolge hiervan kan men den knop gemakkelijk van den tak nemen. De oculatie gewoon van den tak af te snijden is niet raadzaam: hierbij neemt men allicht een deel van het hout mede, hetwelk daarna weer verwijderd moet worden. Door het wegnemen van dit houtdeel heeft men veel kans het binnenste van den knop (het zoogenaamde zieltje) te beschadigen, waardoor de oculatie waardeloos wordt. Bevindt zich bij de oculatie nog een blad, dan wordt dit op de helft ingekort, teneinde de groote verdamping en dientengevolge uitdroging van de oculatie te voorkomen. Is zulks geschied, dan wordt de oculatie voorzichtig in de T-vormige insnede van het stammetje geschoven. Als de bast niet voldoende van het hout loslaat, dan licht men de beide kanten der insnede, met het zich aan het uiteinde van het mesje bevindend beentje, van het hout af, zonder dit laatste te beschadigen. Ent en onderstam worden daarna met raffia saamgebonden, waarbij men er echter op dient te letten, dat de knop vrij blijft.

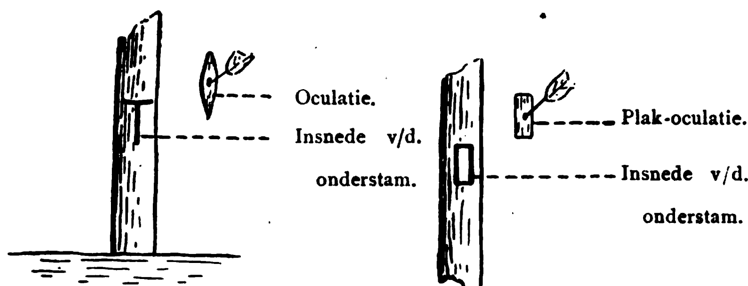
Indien men over den knop heenbindt, zal het zich hieruit ontwikkelend scheutje meestal misvormd zijn, en zich dientengevolge minder krachtig ontwikkelen. Laat de bladsteel, welken men aan de oculatie gelaten heeft, na eenige dagen gemakkelijk los, dan kan men vrij zeker zijn, dat de ent zal slagen. Is zulks niet het geval en is de bladsteel taai en eenigszins verschrompeld, dan kan men de oculatie meestentijds als mislukt beschouwen.

Is de ent goed aangeslagen en heeft er zich een krachtige scheut uit ontwikkeld, dan snijde men achtereenvolgens de op den onderstam gelaten takjes weg. Deze wijze van enten kan men op hout van verschillenden leeftijd toepassen, ook op groene deelen, mits deze niet al te week zijn. Het entrijs moet van jonge, krachtige

takken gesneden worden: andere takken dragen dikwijls zwakke knoppen.

Het oculeeren op bovenbeschreven wijze vereischt eene vrij groote mate van handigheid van den enter, daarom meen ik het zoogenaamd *plak-oculeeren* meer te moeten aanbevelen.

Hiervoor neemt men van den onderstam een deel van de bastlagen weg, in den vorm van een ruit of van een rechthoek. De oculatie wordt met een gelijkvormig en evengroot bastdeel van het entrijs genomen, om vervolgens op de in den stam gemaakte wonde geplakt te worden en wel dusdanig, dat deze door de oculatie geheel bedekt wordt. De verdere behandeling is evenals die bij de gewone wijze van oculeeren.



Snoeien en vormen.

Onder snoeien verstaan wij het beredeneerd wegsnijden van een deel van het door den boom gevormde hout. De snoei is gegrond op de levensverrichtingen van den boom, in verband met de bijzondere eigenschappen van elke soort op zichzelve. Een goed snoeier zal zelfs twee boomen van dezelfde soort verschillend behandelen, al naar den aard hunner ontwikkeling. Dat er tusschen het snoeien in een gematigd en in een tropisch klimaat wel eenig verschil bestaat, ligt voor de hand. In Europa bijv., waar in de meeste landen een kortere of langere winter heerscht, bezitten de planten een rusttijd, welke afhankelijk is van den duur des winters. In ons tropisch klimaat, waar dergelijke sterke wisselingen, als o.a. van zomer en winter, niet voorkomen, merken wij weinig van een rusttijd in de plantenwereld. Toch bestaat er wel een soort rusttijd of liever gezegd een tijdperk van verminderde

werkzaamheid bij de planten, vooral in streken met duidelijken oost-moesson.

In den gematigden aardgordel verliezen de meeste loofhoutsoorten gedurende den winter hare bladeren; hieruit volgt dus dat de werkzaamheid van den boom gedurende dit tijdperk van bladloosheid uiterst gering moet zijn. Ook in de keerkringslanden verliezen de boomen hun blad, zulks gaat echter als 't ware ongemerkt, zoodat er slechts zeer weinig boomen zijn, welke zooals die in Europa, geruimen tijd in bladerloozen toestand verkeeren.

Gedurende dezen rusttijd worden de boomen in Europa gesnoeid; voor een groot deel is de zoogenaamde wintersnoei geregeld en voorbereid door de zoogenaamde nijping (groene snoei), welke in den zomer plaats vindt. Deze zomersnoei, die door sommigen niet noodig geoordeeld wordt, heeft de stuiting van een al te weelderigen groei ten gevolge en wordt dan ook alleen op de sterkst groeiende soorten toegepast, en kan die soort dan tot vroeger vruchtzetten dwingen. De eerste nijping heeft plaats in Mei/Juni op 4/7 volwassen bladen, al naar de soort vrucht, die men behandelt (peer, appel, perzik enz.) en een tweede maal den nieuw uitgeloopen scheut op 1 blad in de maand Augustus dan heeft het jonge hout nog tijd genoeg om te rijpen.

Ook tracht men tijdens den groeitijd, door zoogenaamde scheutdunning, de voedingssappen regelmatig over den boom te verdeelen. Ontwikkelen zich op eene bepaalde plaats een te groot aantal scheuten, dan wordt hiervan een gedeelte weggesneden.

Wij hebben reeds gezien dat de wijze van snoeien geheel afhankelijk is:

1°. van de soort van vruchtboomen;

2°. van de ontwikkeling van den boom;

3°. van den vorm, waarin de boom gekweekt wordt.

Ik acht het overbodig om hier de verschillende Europeesche snoeiwijzen te bespreken, aangezien de verschillende vormen van boomen, bij welke men op zoogenaamd *vruchthout* snoeit, voor ons van weinig of geen belang zijn. Alvorens verder hierop in te gaan, een kort overzicht van hetgeen men met de snoeiïng beoogt:

1°. Men tracht door snoeien den boom in een bepaalden vorm, welke om een of andere reden gewenscht wordt, te kweeken.

2°. Door snoeiïng tracht men eene regelmatige vruchtverdeeling over den geheelen boom te verkrijgen.

3°. Men tracht den duur van het voortbrengingsvermogen van den boom zooveel mogelijk te verlengen, door het beletten van eene overmatige productie gedurende de eerste levensjaren.

4°. Bij ingevoerde fijnere vruchten kan men de vruchtbaarheid bevorderen, door den snoei te regelen in verband met de veranderde levensomstandigheden van den boom.

Zooals reeds opgemerkt, heeft het meerendeel der vormen, waarin de Europeesche vruchtboomen geteeld worden, voor ons geen waarde.

Waarom worden de meeste vruchtboomen in vormen gekweekt, welke, hoewel niet altijd in directen strijd, toch zeer zelden in overeenstemming zijn met de natuurlijke groeiwijze?

Door vruchtboomen te kweeken in vormen, welke slechts weinig plaats beslaan, kan men een groot aantal individuën en soorten op eene betrekkelijk kleine uitgestrektheid grond planten. In verband met de hooge waarde, welke de grond vooral in en bij de steden bezit, zijn kleine vormen èn voor kweeker èn voor liefhebber van groot belang. Zou hun terrein door het aanplanten van een gering aantal boomen in hunnen natuurlijken vorm spoedig gevuld zijn, door het aanplanten van kleine vormboomen zijn zij in staat op dezelfde oppervlakte een veel grooter aantal individuën te zetten. Voornamelijk fijnere tafelvruchten, welke per stuk een vrij groote handelswaarde vertegenwoordigen, worden in kleinere vormen gekweekt, teneinde meer invloed op de vorming van iedere afzonderlijke vrucht te kunnen uitoefenen. Men ziet dan ook alle beschikbare plekjes: muren van woningen, schuttingen enz. beplant met vruchtboomen. Voor het eigenlijke boomgaardbedrijf, dus waar meer op de massa gewerkt wordt, komen uitsluitend *hoog-* en *halfstamkroonboomen* in aanmerking, welke vormen de meest natuurlijke voor den boom zijn. Deze vormen en de zoogenaamde *struikvorm* zijn voor onze Indische vruchtboomen het meest aan te bevelen.

Tusschen hoog- en halfstamkroonboomen is betrekkelijk weinig verschil; laatstgenoemde vorm is te verkiezen voor vruchtsoorten met lang gesteelde vruchten, welke dus gemakkelijk afwaaien.

Struiken noemt men zulke vormen, waarbij een eigenlijke hoofdstam ontbreekt, en welke zich dicht bij den beganen grond onregelmatig vertakken b.v. den vorm waarin hier o.m. verschillende djeroek-soorten geteeld worden.

Zijn deze vormen eenmaal aangelegd, dan is er betrekkelijk weinig onderhoud meer aan, mits men zorge, dat jaarlijks de binnenwaarts groeiende takken, zoowel als die, welke elkaar op een of andere wijze hinderen, verwijderd worden. Men krijgt dan een open kroon, waarin licht en lucht kunnen doordringen, zoodat zich niet alleen vruchten aan de buitenzijde van de kroon, doch ook in het binnenste gedeelte ervan kunnen ontwikkelen.

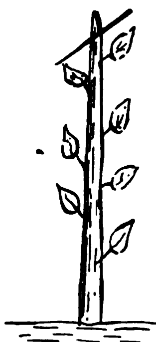
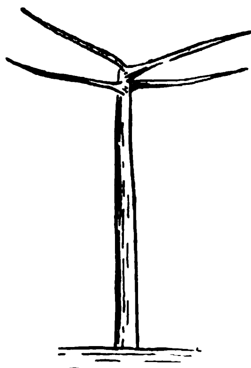
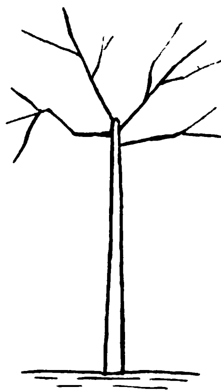
De eerste vorming van den jongen boom is van groot belang; eene korte beschrijving van de wijze, waarop men den jongen boom dient te behandelen, moge daarom hieronder volgen.

Groeien de zaailingen of enten eenmaal krachtig door, dan late men op de hoofdscheut niet meer zijscheutjes, dan voor het dikker worden noodzakelijk is. Deze scheutjes verdeele men regelmatig over de geheele lengte van het toekomstige stammetje.

Heeft de hoofdscheut (stam) de gewenschte hoogte bereikt, dan kan men te dier plaatse tot de kroonvorming overgaan. Het stammetje moet steeds iets langer zijn dan noodig is voor de kroonvorming: wil men bijv. deze laatste op een hoogte van 1,5 M. vormen dan laat men de scheut doorgroeien tot 1,7—1,75 M. Het stammetje wordt vervolgens tot op de gewenschte hoogte ingesneden, waarna zich uit de bovenste knoppen takken zullen ontwikkelen. Van deze takken behoude men er 3 of 4, welke het grondstel voor de kroon moeten vormen. Wanneer de stam nog niet krachtig genoeg is om tot de kroonvorming over te gaan, dan snijde men flink terug. Als gevolg hiervan zal doorgaans uit den eindknop een sterke loot (siroeng) ontstaan, welke laatste dan voor de verlenging van den stam gebruikt wordt. Ontwikkelen zich uit de bovenste knoppen van den stam meerdere siroengs, dan worden deze tot dicht bij den stam teruggesneden, meestentijds ontstaan dan uit de zijknoppen scheuten, waarvan men de kroon kan vormen. De eerste takken van de kroon leide men zoo vlakliggend mogelijk, daar zij anders te sterk zullen groeien, waardoor de onderste knoppen gemakkelijk weg kunnen vallen.

Zijn de eerste takken van de kroon krachtig genoeg, dan

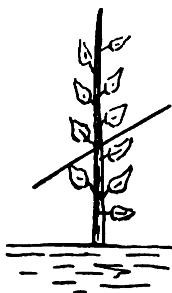
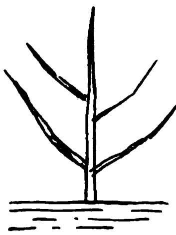
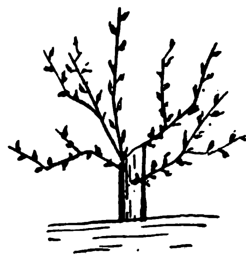
kan men deze het volgend jaar wederom splitsen Zorgt men op deze wijze voor een goed grondstel, dan bepaalt zich het verdere onderhoud uitsluitend tot het verwijderen van overtollige takken. Een open, vlakke kroon is dus de meest gewenschte voor de vruchtbaarheid.

1e stadium. 2e stadium. 3e stadium.

Bij het aanleggen van struikvormen gaat men eenigszins anders te werk: hier toch behoeft men niet eerst een stam te vormen.

Zaailingen of enten kan men, na ze eenigen tijd te hebben laten doorgroeien, tot op een voet boven den grond inkorten. Als gevolg hiervan zullen eenige scheuten ontstaan, tusschen welke men evenwicht tracht te bewaren, door de zwakst groeiende in den rusttijd wat sterker in te snoeien dan de langere. Vanzelf bezetten zij zich dan met vruchthout.

1e stadium. 2e stadium. 3e stadium.

Op dezen vorm bestaan verschillende variaties. Hierboven is slechts de richting aangegeven, waarin men moet werken; de hoofdzaak is dat men zorge, dat iedere tak met zijne zijtakjes voldoende ruimte heeft, en dus niet door zijne buren gehinderd wordt. De takken van de kroon, zoowel als die van den struikvorm, snoeit men steeds op een buiten(onder)knop; hierdoor zullen de takken zich meer in horizontale richting ontwikkelen, hetgeen te veel houtvorming tegengaat en de vruchtbaarheid bevordert. Behalve bij soorten, die van nature den treurvorm aannemen; daar is het soms noodig op een binnenknop te snoeien.

Het spreekt wel vanzelf, dat men bij de vorming van den boom de bijzondere eigenschappen van de soort in 't oog dient te houden. Onze Indische vruchtboomen bloeien deels op het hout, hetwelk kort voor den bloei gevormd is, deels op hout van het vorige jaar, en ook voor een deel op stam en oudere takken. In de keerkringslanden is het juister van jonge, groene deelen te spreken, dan van eenjarig hout, aangezien wij hier geen scherp afgebakende groeiperioden kennen, en de planten dus steeds doorgroeien, al is de groei in den oost-moesson ook minder krachtig dan gedurende den west-moesson. De wijze, waarop de boom bloeit en vruchtdraagt, geeft dus de richting aan, waarin men de snoeiïng moet leiden.

Bij vruchtboomen, welke op jong, onrijp hout bloeien, moet men werken op eene gelijkmatige verdeeling van jonge takken over den geheelen boom. Dezulke, welke op oudere takken bloeien en vruchtdragen, mogen niet meer jong hout dragen dan voor het leven van den boom noodig is. Hier beschouwen wij dus de jonge takken uitsluitend als de dragers der bladeren, waarin, zooals wij gezien hebben, verschillende belangrijke levensverrichtingen plaatsgrijpen. Ook dient men er in dit laatste geval voor te waken, dat men een deel der jonge takken als reserve aanhoudt, om weggevallen of onvruchtbaar geworden oudere takken te vervangen.

Thans staan wij voor de vraag: Wanneer moet men snoeien? De oost-moesson zoude in het algemeen de geschiktste tijd te achten zijn. Er zijn echter verschillende gevallen, waarin het niet mogelijk is dezen regel te volgen. In de eerste plaats zijn er vele boomen, welke in den oost-moesson bloeien en vruchtdragen. Dezulke zou men onmiddellijk na den oogst moeten

snoeien: zulks even vóór of tijdens den bloei of de vruchtdracht te verrichten, zou verkeerd zijn. Als gevolg hiervan zou zeer waarschijnlijk een groot aantal der bloemen of jonge vruchten afvallen. Men zou zich dus door een dergelijke handeling groote schade berokkenen.

Ook zijn er een aantal vruchtboomen, welke meerdere malen per jaar bloeien en vruchtdragen; bij de meeste hiervan vindt men echter een vrij duidelijken hoofdbloei. Dergelijke boomen snoeie men bij voorkeur onmiddellijk na den hoofdoogst. Een goed snoeier dient de volgende regels niet uit het oog te verliezen:

1°. Een scherp mes is een hoofdvereischte.

2°. De wonden snijdt men zoo kort mogelijk en glad af. Niet glad gesneden wonden houden het regenwater gemakkelijk vast, waardoor de kans op inrotting van den tak grooter wordt.

3°. Siroengs worden tot op den voet weggesneden, daar zij zich ten koste van andere, minder gunstig geplaatste laten ontwikkelen. Snijdt men ze niet glad bij den stam af, dan ontstaat er doorgaans op het overgebleven stompje een geheele bos van siroengs. Het middel zou dus, inplaats van de kwaal weg te nemen, deze eerder verergeren.

4°. Men snijdt altijd zoodanig, dat er geen inscheuring van tak of stam plaats heeft, en dient dus te dien einde zorg te dragen, dat de tak niet door eigen zwaarte afbreekt, maar geheel afgesneden wordt.

5°. Moet men zware takken uitzagen en hierdoor groote wonden veroorzaken, dan smere men deze laatste, na ze glad afgesneden te hebben, met een weinig teer in. Zulks ter voorkoming van te groot vochtverlies, infiltratie van regenwater, en tot wering van insecten.

Tot nog toe bespraken wij uitsluitend de snoeiïng der bovenaardsche deelen, thans dienen wij onze aandacht te schenken aan de behandeling van de onderaardsche deelen: de wortels. De meeste boomen welke tot de groote groep der tweezaadlobbige planten behooren, zijn van nature in het bezit van een hoofd- of penwortel, welke weder verschillende vertakkingen heeft. Zooals wij reeds in het hoofdstuk, hetwelk over de verrichtingen der voornaamste plantendeelen handelt, gezien hebben, zijn van die vertakkingen de zoogenaamde haarwortels met de zich daarop

bevindende wortelharen verreweg de belangrijkste. In Europa snijden de kweekers in de meeste gevallen de penwortels der jonge vruchtboomen geheel of gedeeltelijk weg, teneinde een grooter aantal bijwortels in het leven te roepen, dan de plant in gewone omstandigheden zou maken. Welke voordeelen krijgt men nu door een dergelijke behandeling?

Het is een bekend feit dat vooral vruchtboomen, welke gedurende hun verblijf in de kweekerij eenige malen overgeplant zijn, met welke overplanting steeds in meerdere of mindere mate wortelsnoeiïng gepaard gaat, *eerder vrucht dragen* dan onverplante of direct ter plaatse uitgezaaide individuën.

Bij het overplanten worden alle wortels, welke een sterke neiging toonen loodrecht den grond in te dringen, ingekort teneinde hen te dwingen zich te vertakken. Het gevolg hiervan is, dat de plant haar voedsel niet zoo spoedig in de dieper gelegen grondlagen behoeft te gaan zoeken. De zuurstof van de lucht welke onmisbaar is voor de verrichtingen der wortelharen en haarwortels, kan deze gemakkelijker bereiken, indien zij zich in den bovengrond bevinden dan wanneer deze in de ondergrond-lagen voorkomen. Vooral in stijve, natte gronden is zulks het geval!

Alle gekneusde wortels worden bij het overplanten even boven de kneuzingsplaats glad afgesneden, en wel zoodanig dat de wonde op de aarde komt te rusten. Hierdoor zullen de wonden spoediger heelen, en de wortel dus eerder doorgroeien.

Hoe jonger men de planten aan het overplanten gewent, des te gemakkelijker zullen deze zich in het gemis van den penwortel schikken. Verscheidene van onze Indische boomen zullen het plotseling wegsnijden van den penwortel niet verdragen, indien zij reeds een zekeren leeftijd bereikt hebben. Bij soorten welke het insnijden of wegnemen van den hoofdwortel niet verdragen, dient men er nauwkeurig acht op te geven, dat bij het uitplanten de penwortel niet gekneusd wordt. Ook planten, welke dóor toevallige omstandigheden een gedraaiden of gebogen penwortel hebben, plante men liever niet uit: in de meeste gevallen blijven deze achterlijke en zwakke groeiers.

Boomen met een penwortel zullen doorgaans minder welig gaan groeien, wanneer zij met dien penwortel een harde ondergrond-laag bereiken. In het algemeen is dus het wegsnijden van den penwortel aan te bevelen.

Middelen om de vruchtbaarheid te bevorderen.

Dikwijls komt het voor dat vruchtboomen, welke in eene bepaalde streek volkomen thuis zijn, daar toch weinige of geene vruchten voortbrengen. In vele gevallen is zulks toe te schrijven aan te sterke hout- en bladontwikkeling. Ook kan zulks vaak het gevolg zijn van een sterken groei van woekerplanten. Teneinde nu dergelijke individuën tot grootere vruchtbaarheid aan te zetten, kan men verschillende middelen toepassen, waarvan de volgende in de praktijk doorgaans het beste gevolg hebben:

1°. Men kan den boom van een gedeelte van zijne wortels berooven.

2°. Aan den voet van den stam kan men een ringvormige afschorsing bewerkstelligen, tot aan de teeltlaag (het hout mag dus *niet* gewond worden; is zulks *wel* het geval, dan zal de boom in de meeste gevallen afsterven).

In het eerste geval maakt men aan den omtrek van de kroon een ringgoot om den boom en kapt de wortels, welke zich hierin vertoonen, geregeld af. Hierdoor vermindert men tijdelijk de groeikracht van den boom, hetgeen een gunstigen invloed op de vruchtbaarheid kan hebben.

In het tweede geval verzwakt men den groei eveneens door de wortels tijdelijk van den toevoer van den bewerkten voedselstroom (dalend sap) af te snijden. Beide bewerkingen zullen, in of tegen het begin van den west-moesson uitgevoerd, het best slagen, aangezien de boomen dan weder krachtiger beginnen te groeien.

Zwak groeiende, jonge boomen kan men beproeven te versterken, door over den stam een aantal overlangsche insnijdingen tot op het hout aan te brengen: hierdoor bevordert men een grooteren saptoevoer, terwijl men aan de dieper gelegen weefsels meer ruimte geeft om zich uit te zetten, d. i. nieuwe cellen te vormen.

Voorkoming en bestrijding van Ziekten en Plagen.

Evenals in Europa, hebben ook onze Indische vruchtboomen te kampen met vele kwalen en ziekten, zoowel van plantaardigen als van dierlijken aard. De meeste dezer plantaardige en dierlijke vijanden zijn vrijwel onbekend, waardoor het natuurlijk bezwaarlijk zoude gaan voor elke plaag op zichzelve een afdoend be-

strijdingsmiddel aan te geven. Toch is het wel mogelijk, eenige aanwijzingen in algemeenen zin te geven, vooral daar een opmerkzaam planter vele ziekten, door eene oordeelkundige en intensieve behandeling van den grond en de boomen, kan voorkomen (zulks slaat natuurlijk *uitsluitend* op de vruchtboomen in nauweren zin; dus *niet* op dezulke, welke behooren tot de planten voor den eigenlijken landbouw of groote cultuur).

In vele gevallen ziet men boomen kwijnen, ja zelfs plotseling afsterven, zonder dat men hiervan aan de bovenaardsche plantendeelen de oorzaak kan vaststellen. Graaft men daarentegen den zieken of afgestorven boom uit, dan vindt men doorgaans de kwaal in het wortelnet. Nu eens treft men uitsluitend zware wortels met zeer weinig haarwortels aan, dan weder zijn alle wortels totaal afgestorven, terwijl men bij het doorbreken van een wortel ziet dat er talrijke witachtige draden door de verschillende weefsels loopen. Weer in andere gevallen zijn de meeste jonge wortels verrot en dikwijls niet alleen de jonge doch ook oudere. Het eerste en laatste geval is dikwijls het gevolg van slechte grondbewerking en onvoldoende drooglegging. Op behoorlijk bewerkte en drooggelegde terreinen zal men dan ook veel minder last van zieke wortels hebben. In het tweede geval wordt de ziekte der wortels veroorzaakt door wortelschimmels. De aanwezigheid van deze schimmels bespeuren wij meestal te laat om den boom nog te kunnen redden. De meeste dier wortelschimmels dringen met een fijn vertakt dradennet (mycelium) in het inwendige van den wortel en storen de verschillende verrichtingen van dit orgaan.

Aan het afvallen der bladen en het afsterven der jonge takjes bespeurt men dikwijls de aanwezigheid van dergelijke schimmels. Zoodra men zulks bemerkt, moet men trachten den aangetasten boom te redden, en in ieder geval de omstaande individuën tegen de schimmel te beschermen. Om de voortwoekering tegen te gaan, isoleert men den boom, d. w. z. op een behoorlijken afstand van den stam van den zieken boom wordt een diepe greppel gegraven, zoodat de boom aan alle zijden van de hem omringende exemplaren gescheiden is. Hierdoor heeft men kans dat de schimmel, door den invloed van de lucht, welke daar ter plaatse gemakkelijk in den bodem kan dringen, niet verder woekert. De grond uit de greppels brengt men natuurlijk *op* en niet *buiten*

het besmette stuk. Ook deze kwaal zal over het algemeen minder in goed bewerkte en drooggelegde dan in stijve, natte gronden voorkomen.

Ook de in Indië zoo zeer gevreesde *aaltjes* tasten de wortels van vele planten aan. Of deze gevaarlijke dierlijke vijanden ook onze vruchtboomen aantasten, is mij niet bekend. Verwoestingen op groote schaal brengen zij zelden te weeg. Als verdelgingsmiddel tegen de aaltjes wordt van verschillende zijden inspuiting van den bodem met bijtende stoffen aanbevolen, een middel dat echter in de praktijk wel weinig toepassing zal vinden.

Ook de bovenaardsche plantendeelen worden dikwijls door *schimmels* aangetast, vooral bladen, vruchten en jonge twijgen.

Zooals reeds vroeger opgemerkt, is er aan het onderzoek van de plantaardige vijanden nog zeer weinig gedaan. Hoewel het waarschijnlijk is, dat dezelfde schimmel in verschillende landen en streken op dezelfde boomen voorkomt, is dienaangaande weinig met zekerheid vastgesteld. Ter voorkoming van het optreden en ter beperking van de voortwoekering van een of andere schimmel, kan men van eene bespuiting met de zoogenaamde Bordeaux'sche pap (*Bouillie bordelaise*) nog het meeste baat verwachten. Dit is een mengsel van kopersulfaat en kalk en wordt in Europa op vruchtboomen 3 maal toegepast, en wel voor appels en peren een eerste maal, in den rusttijd een 3 % oplossing; een tweede maal na den bloei een 2 % oplossing, en de derde maal, wanneer de vruchten flink gezwollen zijn een 1 % oplossing. Voor gevoeliger vruchtsoorten als abrikozen en perzikken neemt men geen sterkere dan $1^1/_2$ % oplossing. Natuurlijk moet men bij onze Indische gewassen zeer voorzichtig zijn met dit mengsel en gemiddeld tot $1^1/_2$ % gaan. Men bluscht daartoe $1^1/_2$ K.G. ongebluschte kalk in 50 L. water en lost $1^1/_2$ K.G. kopersulfaat (in poedervorm lost het snelst op) in 6 L. heet water op, voegt daarna water bij tot 50 L. en roert dan de 100 L. telkens voor het gebruik goed dooreen, tot een lichtblauwe kleur verkregen is. Men heeft voor de besproeiïng hiermede thans toestellen, welke het mogelijk maken zelfs vrij hooge boomen te bespuiten. Een enkele bespuiting is doorgaans niet voldoende vooral in den regentijd herhale men deze eenige malen. Bij de bespuiting zorge men er voor, dat alle deelen goed geraakt worden, dus ook de onderzijde der bladeren. Hoe fijner men het mengsel over de plant kan ver-

deelen, des te beter gevolg men zal verkrijgen. De pap moet als 't ware als stof op de plant neerkomen. Door schimmels aangetaste afgestorven takken snijde men zorgvuldig uit den boom, om ze vervolgens te verbranden.

Behalve deze lagere plantvormen, hebben de vruchtboomen nog andere plantaardige vijanden, welke eveneens parasitisch of woekerend leven. Deze worden dan ook *woekerplanten* of *parasieten* genoemd.

De familie der Loranthaceae bevat vele soorten, welke zeer schadelijk voor vele onzer vruchtboomen zijn, de meeste staan vrij algemeen bekend onder den naam *pasilan*. Deze dringen met hunne boor- of zuigwortels in de weefsels van de takken en ontwikkelen zich ten koste van deze.

Zoodra men de aanwezigheid van pasilan bemerkt, snijdt men ze onmiddellijk uit den boom. De plaats waar zij zich met hunne wortels in den tak geboord hebben, is doorgaans gemakkelijk te herkennen, daar men te dier plaatse veelal een knobbelachtig gezwel aantreft.

Behalve genoemde parasieten ontwikkelen zich op de boomen ook zoogenaamde *epiphyten*, d. z. planten welke den boom slechts als steunsel gebruiken, doch zich niet door middel en ten koste van dit steunsel voeden. Toch doen dergelijke planten ook schade aan de boomen, zij beletten namelijk eene geregelde werking der verschillende organen. Ook bieden zij een welkome schuilplaats aan insecten en ander gedierte. Het verwijderen der epiphyten, alsook der parasieten, laat men bij voorkeur door jongens verrichten; deze kunnen kleinere takken bereiken, zonder te veel schade aan te richten.

Op stammen en oudere takken ontwikkelen zich dikwerf allerlei *mossen*, *korstmossen* enz., welke eveneens geregeld verwijderd dienen te worden. In den handel zijn sedert eenige jaren verkrijgbaar eenvoudige stalen boomborstels. In den kleinen land- of tuinbouw, waaronder de vruchtenteelt gerekend wordt, zijn dergelijke borstels zeer goed aan te wenden. In het begin van den oost-moesson borstelt men zijne vruchtboomen flink af; men verwijdert niet alleen de mossen en andere op den stam voorkomende planten, maar ook de oude korst, waarin dikwijls insecten schuilen. Door den afval te verbranden, heeft men ook groote kans een aanzienlijk aantal insecteneieren te vernietigen.

Nadat de boomen flink schoongemaakt zijn, zou men de stammen en een deel der oude takken kunnen kalken, d.w.z. insmeren met een mengsel van: water, kalk en koemest (laatstgenoemde specie moet dienen om het mengsel te binden). Het kalken der boomen heeft ten doel insecteneieren en larven te vernietigen. Bij de intrede van den west-moesson spoelt de kalk geleidelijk weer van den stam, zoodat de poriën (huidopeningen) weder open komen. De bewerking zal dus geen stoornis in den groei teweegbrengen.

Van de talrijke dierlijke vijanden waartegen men te strijden heeft, noemen wij het eerst de verschillende soorten van *luizen*. In sommige gevallen gaat het optreden der luizen gepaard met schimmelontwikkeling; bij de djeroeks komt dit verschijnsel veelvuldig voor. Vooral tijdens langdurige droogten, en bij planten welke gebrek lijden, komen luizen veelvuldig voor. Aangezien de luizen zich ten koste van de plant, waarop zij voorkomen, voeden, dienen wij ze zoo goed mogelijk te bestrijden. Natuurlijke bondgenooten bij de bestrijding vinden wij in de wespen, en wel voornamelijk in de sluipwespen. De mieren zijn verzot op het zoetachtige vocht, hetwelk de luizen afscheiden, zij dooden deze laatste echter niet; integendeel, vaak brengen zij de luizen van eene minder gezonde plant over op eene sterkere, waardoor deze dieren, krachtiger levende, meer van het zoete vocht zullen afscheiden. Als middel tegen luis wende men een mengsel aan van petroleum en tabakswater. Dikwijls wordt ook een mengsel van petroleum en zeep aanbevolen — het schijnt echter dat niet alle planten (voornamelijk de bladen), bestand zijn tegen de bijtende werking der zeep. Heeft men veel last van luis op jonge djeroeks in de kweekerij, dan getrooste men zich de uitgave deze met bovengenoemd mengsel te laten wasschen, hetgeen zeer goed door vrouwen gedaan kan worden. Door eenige guldens hieraan te besteden, bespaart men zich onberekenbare schade. Gaan de plantjes kwijnen en moet men ten slotte zwakke individuën in den boomgaard uitplanten, dan is de schade, welke men zich in de toekomst berokkend heeft, oneindig veel grooter dan het luttele bedrag, 't welk men voor onderhoud in de kweekerij zou hebben uitgegeven. De vruchtenteelt als klein landbouwbedrijf kan niet zorgvuldig genoeg gedreven worden! Men ziet het aan tal van streken in Zuid-Europa, waar men Gods

water over Gods akker heeft laten loopen, met dit gevolg dat eertijds bloeiende centra van vruchtencultuur thans in staat van diep verval verkeeren.

Voor het vangen van insecten zouden de in Europa gebruikte insecten-banden kunnen gebruikt worden. Ontdekt men ergens sporen van schadelijke *insecten* of *rupsen*, dan zou men op verschillende plaatsen om den stam manchetten van bordpapier kunnen aanbrengen. Deze bestaan uit gegolfd bordpapier, in het klein gelijkende op zinkplaten, welke men voor dakbedekking gebruikt. Teneinde verrotting van het bordpapier door regenwater te voorkomen, brengt men over dit papier een laagje asphaltpapier aan, hetwelk ondoordringbaar voor water is. Men krijgt dus tusschen de golvingen van het papier een aantal gangen, waarin de insecten zich kunnen nestelen en zoodoende gemakkelijk te vangen zijn. Hetzelfde gevolg bereikt men eenigszins, door het aanbrengen van houtwolbanden.

Andere insecten, voornamelijk *snuitkevers*, tasten dikwijls in hevige mate de vruchten aan: de mangga's op West-Java hebben zeer veel van deze dieren te lijden. (Zie hieromtrent de opmerkingen bij de behandeling der mangga's). Het verwijderen van alle doode plantendeelen: stompen, takken, bladen enz., is over 't algemeen een krachtig voorbchoedmiddel tegen verschillende kwalen.

Tegen *witte mieren* zou men het sedert eenige jaren in den handel voorkomende poeder: nicotine-zwavel-stof kunnen aanwenden. In Nederland wordt dit middel met goed gevolg ter bestrijding van verschillende mierensoorten toegepast.

Vele onzer Indische vruchten worden, tegen dat ze rijpen, door *gamprets* (vleermuizen), *loeaks* enz. bezocht; het omwikkelen der vruchten met indjoek is hiertegen de meest afdoende bescherming.

Geiten en *schapen* houde men uit de nabijheid van de vruchtboomen; deze dieren brengen vooral aan jonge boompjes en struiken aanzienlijke schade toe, door het afvreten der jonge twijgen en bladen. Ook aan de schors knagen deze dieren dikwijls, tengevolge waarvan de jonge boomen gaan kwijnen.

OOGSTEN. — VERPAKKEN EN HANDEL.

A. Oogsten.

Aan het oogsten der vruchten kan men niet genoeg aandacht schenken! Het juiste tijdstip om de vruchten van den boom te halen, is moeilijk in het algemeen aan te geven. In de eerste plaats is dit niet voor alle vruchten gelijk, en ten tweede is zulks afhankelijk van de omstandigheid, of de vruchten al dan niet bestemd zijn om gedurende eenigen tijd bewaard te worden.

Wel mag men als vaststaanden regel aannemen, dat vruchten, welke goed boomrijp zijn geworden, die dus geen kunstmatig rijpingsproces meer behoeven te ondergaan, de beste en lekkerste zijn. Sommige vruchten verliezen door narijping echter betrekkelijk weinig van haar aroma.

De vruchten, welke bestemd zijn voor plaatselijk gebruik, en die men dus direct van de hand kan doen, laat men zoo rijp mogelijk worden — echter ook weer niet overrijp, aangezien in dat geval veel van den smaak verloren gaat.

Zijn de vruchten bestemd om uitgevoerd te worden, of moeten ze een binnenlandsch vervoer van meerdere dagen doorstaan, dan plukke men niet te rijp. Plukt men te rijp, dan zullen de vruchten gedurende het vervoer gemakkelijk kneuzen en tot rotting overgaan. Vooral in de heete gewesten, waar het rijpingsproces zooveel sneller gaat dan in Europa, dient men hierop in 't bijzonder acht te geven. Vruchten als ananas, djeroeks, mangga's enz. moeten met een deel van den stengel of den vruchtsteel geplukt worden. Doet men dit niet, dan beschadigt men de vruchten gemakkelijk ter plaatse van de inplanting van den vruchtsteel en werkt hierdoor een spoediger bederf in de hand.

De inlanders oogsten bijna alle vruchten onrijp, zoodat het meeste ooft, 't welk wij doorgaans op tafel krijgen, lang niet is wat het zou kunnen zijn. Toch is dit onrijp oogsten niet van allen grond ontbloot. Sawoe-manila, zuurzak, ananas enz., vallen zonder de noodige voorzorgsmaatregelen ten prooi aan gamprets en loeaks, indien men ze aan den boom laat rijpen. Ten einde nu genoemde vijanden te weren, dient men de vruchten te omwikkelen, kort voordat ze beginnen te rijpen. De meest geschikte stof hiervoor is de indjoek, welke men van den

arén-palm verkrijgt; zij is gemakkelijk te verkrijgen en tevens goedkoop.

De vruchten van sawoe-manila e. a. worden door de inlanders in gedroogde pisangbladen gewikkeld, waardoor de vruchten ook voldoende tegen de vleermuizen beschermd zijn. Men zorge er echter vooral voor de vruchten niet te jong te omwikkelen: de invloed van het licht is een onmisbare factor voor het rijp worden der meeste vruchten — dus eerst dàn, wanneer de vruchten voor $^3/_4$ gedeelte gerijpt zijn, brengt men de indjoek of andere beschermingsmiddelen aan.

Ook mogen alle vruchten van een boom of struik niet op denzelfden dag geoogst worden, aangezien deze niet alle tegelijk denzelfden graad van rijpheid bezitten; het is dus beter met tusschenpoozen te plukken en wel zoodanig, dat de rijpste vruchten het eerst aan de beurt komen.

Het plukken moet zorgvuldig geschieden; in geen geval mag men de vruchten afslaan. In de eerste plaats zullen deze door den val gemakkelijk kneuzen en daardoor in waarde verliezen, terwijl ook de boomen door het slaan meer dan strikt noodig is gekwetst zullen worden. Voor het plukken der vruchten van groote boomen kan men gebruik maken van een boomschaar, welke op een bamboe bevestigd wordt en waaronder zich een zakje bevindt. Vruchten als ramboetan en kapoelasan kan men zonder gevaar direct op den grond laten vallen.

Reeds bij den boom kan men beginnen met het uitzoeken der vruchten, d. w. z. alles wat minder goed is wordt afzonderlijk gehouden.

Bij voorkeur plukt men midden op den dag bij helder weder; het plukken op regenachtige dagen is beslist te ontraden.

De vruchten beware men op een *droge, luchtige* plaats, waar zij geleidelijk het overtollige vocht van de vruchtschil kunnen afgeven. In geen geval mogen de vruchten in de zon gelegd worden. Voor het bewaren der vruchten, vooral van die, welke naar elders verzonden moeten worden, zou men een luchtige, ruime, goed geventileerde schuur kunnen bouwen, met bamboe-rekken. De vruchten kunnen dan op de verdiepingen der rekken gelegd worden, zonder dat ze elkaar drukken of ook maar raken. De beste ventilatie (luchtverversching) zal men wel verkrijgen door het aanbrengen van luiken in de wanden van de schuur,

waardoor men al naar gelang van de weersgesteldheid veel of weinig kan luchten.

In Europa worden dergelijke bewaarplaatsen, nadat de vruchten er in gebracht zijn, weinig of niet meer gelucht: in de keerkringslanden waar zich zooveel spoediger allerlei schimmels en zwammen ontwikkelen, welke verrotting kunnen veroorzaken, zal er m. i. wel degelijk flink gelucht moeten worden.

Het in Europa gebruikelijke uitzwavelen van de bergplaats voor vruchten zal ook hier aanbeveling verdienen.

In de schuur kan men eenige bakken met ongebluschte kalk plaatsen, welke stof gemakkelijk vocht opneemt; men voorkomt hierdoor dus te groote vochtigheid van de lucht in de vruchtenbergplaats.

De vruchten, welke voor verzending bestemd zijn, zullen, na op de boven aangegeven wijze 2 à 3 dagen bewaard te zijn, het overtollige vocht hebben afgegeven, en kunnen dan verpakt worden.

In de vruchtenloods berge men zoo weinig mogelijk rommel als: pakmateriaal enz., leege kisten, houtwol enz. Zij bieden namelijk een welkome schuilplaats aan ratten en muizen, welke dieren verzot zijn op vele onzer vruchten.

De boven aangegeven wijze van bewaren der vruchten is natuurlijk bedoeld als eene vingerwijzing voor hen, die de vruchtenteelt uit een handelsoogpunt op eenigszins groote schaal drijven. Zij, die de vruchtenkweekerij op kleine schaal of uit liefhebberij uitoefenen, moeten te rade gaan met de beschikbare ruimte in hunne huizen of bijgebouwen.

B. Verpakken.

Het verpakken der vruchten is voor den kweeker en handelaar eene zeer belangrijke zaak. Door onoordeelkundige slechte verpakking veroorzaakt men zichzelven groote schade.

Uitvoer van versche vruchten naar Europa is om verschillende redenen ook in de toekomst niet waarschijnlijk. In ieder geval zouden de mailbooten voor een dergelijke langdurige reis koelkamers voor fruit moeten inrichten. Wij zullen bij de bespreking omtrent de verpakking meer bepaaldelijk het vervoer van vruchten naar de verschillende eilanden van onzen Archipel en enkele

andere naburige landen (o. a. Singapore, de Chineesche havenplaatsen, enz.), alsook op Java zelf behandelen.

Hoewel hier te lande nog geen ervaringen in dit opzicht zijn opgedaan, kan ons de ondervinding in andere heete landen wel eenigermate tot richtsnoer dienen.

In de eerste plaats moet de verpakking van vruchten in deze landen zoo luchtig mogelijk zijn, teneinde broeiing en rotting te voorkomen.

Versch geplukte vruchten moeten, alvorens verzonden te worden, eenige dagen op de onder het oogsten beschreven wijze worden behandeld.

Ook aan het sorteeren dient de noodige aandacht geschonken te worden. Alle vruchten welke overrijp, gekneusd of misvormd zijn, dus over het algemeen minwaardige vruchten, worden zorgvuldig uitgezocht, komen dus niet voor verzending in aanmerking.

De verpakking dient eenvoudig, doch stevig te zijn. Het komt mij voor dat stevige bamboe-manden, welke bij wijze van laden in een kast in een stevig houten geraamte geschoven kunnen worden, voor verzendingen van eenigszins groote hoeveelheden vruchten zeer goed zullen voldoen.

Voor kleine zendingen op korte afstanden kan men gewone bamboe-mandjes met dubbelen bodem gebruiken; men behoeft hier niet voor te groote drukking te vreezen. De ruimte tusschen de vruchten dient men met een licht, volkomen droog materiaal op te vullen, zoodat ze elkaar niet raken; klappervezels en droog gras (hooi) komen hiervoor onder andere in aanmerking. Grovere vruchten als de verschillende pompelmoessoorten en andere dikschillige djeroeks, citroenen, enz., zal men zonder vulling der tusschenruimte kunnen verzenden, mits men echter zorg draagt dat ze zoodanig in de kisten of manden gelegd worden, dat er weinig of geen speling tusschen is, zoodat zij niet door elkaar geschud kunnen worden. Fijne, gevoelige vruchten zou men nog ieder afzonderlijk in droge schutbladen der maïskolven of in dun papier kunnen wikkelen. Zulks verdient o. a. bij de fijnere djeroeksoorten, sawoe-manila enz. alle aanbeveling.

Het is natuurlijk in het belang èn van koopers èn van kweekers, wel sterk, doch tevens licht pakmateriaal te gebruiken, teneinde de vrachtkosten zoo gering mogelijk te maken. Voorts moet het zijn veerkrachtig, reukeloos, niet te hard.

C. Handel.

De vruchtenhandel op Java wordt bijna uitsluitend door de inlandsche bevolking gedreven, en is vrijwel plaatselijk.

Eenige uitvoer van versche vruchten bestaat hier *niet*, indien men de pompelmoes, welke in geringe hoeveelheden naar Singapore vervoerd wordt, uitzondert. Voor vruchtenuitvoer naar Europa is onze ligging hier te ongunstig. In Europa, waar men goed fruit in overvloed heeft, zouden misschien enkele onzer Indische vruchten, als zijnde iets zeldzaams, wel een kleinen afzet vinden, welke echter niet van dien aard zal zijn, dat die vruchten een bepaald handelsartikel zullen vormen. Reeds eerder maakte ik de opmerking, dat in de eerste plaats de mailbooten voor koelkamers zouden moeten zorgen, indien onze Indische vruchten met eenige hoop op welslagen uitgevoerd zullen worden. Men heeft reeds met verschillende tropische vruchten proeven genomen in bovengenoemde richting. Van de Antillen, van Britsch-Indië enz. zijn verschillende vruchten naar Europa gezonden, welke over 't algemeen de reis vrij goed doorstaan hadden. Door den directeur van den botanischen tuin te Martinique werden kistjes vruchten, op verschillende wijze verpakt, naar Parijs (Nogent-sur-Marne) verzonden. Alleen die vruchten, welke in zijde-papier en in zaagsel verpakt waren, kwamen goed over. Eerstgenoemde waren lichtelijk gevlekt, terwijl laatstgenoemde *geheel gaaf* waren. Goede resultaten werden o. a. verkregen met: papaja, guajave, sawoe-manila, mangga enz.

Volgens Hollier zoude men in een M^3. kunnen verpakken:

Mangga	1500 stuks; of
Mangistan	2500 „ „
Sawoe manila	4000 „

Jamaica voerde reeds verschillende malen pompelmoes-vruchten naar Engeland uit; het schijnt echter, dat men daar slechts mindere soorten kent, welke volgens de beschrijvingen niet in de schaduw van onze goede Bataviasche soorten kunnen staan.

Nog onlangs heeft men op eenige West-Indische eilanden getracht voor de mangga een afzet in Amerika te vinden, hetgeen echter niet gelukt is. Zal dus Europa als afnemer onzer beste Indische vruchten voor ons van weinig of geen beteekenis zijn, iets anders is het, wanneer wij met dichterbij gelegen landen te doen hebben.

Beschouwen wij in de eerste plaats de eilanden van onzen eigen Archipel eens nader als afzetgebied voor vruchten. Wij zien dan, dat gewesten als: Deli, Atjeh en andere deelen van Sumatra, alsook het grootste deel van Borneo, arm aan vruchten zijn. In verschillende van genoemde streken zou men gaarne behoorlijke prijzen voor goede vruchten betalen. Op deze streken zou zich misschien een niet onbelangrijke vruchtenhandel kunnen ontwikkelen, mits de Kon. Pakketvaart Mij. een matig tarief voor het vervoer vaststelle. Evenzoo zouden misschien plaatsen als Singapore, Hongkong, Shanghai enz. op den duur vaste afneemsters van onze goede vruchten kunnen worden. In hoofdzaak zal de vruchtenhandel echter binnenlandsch blijven.

Hebben wij bij den aanvang van dit hoofdstuk Europa uitsluitend beschouwd als afnemer van *versche* vruchten, thans dienen wij de mogelijkheid van uitvoer van *geconserveerde* vruchten, in den vorm van vruchten op water, jam, marmelade enz. te bespreken.

Amerika, en voornamelijk Californië, drijft een zeer aanzienlijken handel in vruchten. Ook Australië wendt in de laatste jaren krachtige pogingen aan om de vruchten van het heerlijke Queensland, op verschillende wijzen verduurzaamd, uittevoeren. Veel succes hebben de pogingen in laatstgenoemd land nog niet gehad, vanwege de hooge werkloonen. Ook wij bezitten tal van vruchten welke zich zeer goed voor verduurzaming leenen. (Zie hierover de aanteekeningen bij de behandeling van elke vruchtsoort afzonderlijk).

Singapore drijft op vrij groote schaal handel in ananas op water. Deze ananassen worden voor een deel van het tot onze bezittingen behoorende eiland Riouw verkregen.

Op dit gebied zouden zich wellicht in de toekomst de Europeesche nijverheid en de inlandsche landbouw op vruchtbare wijze kunnen paren! De binnenlandsche vruchtenhandel, als aanzienlijke bron van inkomsten voor de inlandsche bevolking, verdient echter het meest onze aandacht. De handel in vruchten is thans bijna uitsluitend plaatselijk. Goede mangga's van Probolinggo en Cheribon ziet men op West-Java bijna niet; evenmin als men bijv. op Oost-Java de goede West-Javasche (Buitenzorgsche) ananassen aantreft. Tot voor korten tijd waren de kosten van vervoer èn langs S. S. èn langs de lijnen der N. I. S. zoo ontzaglijk hoog, dat er geen denken aan was, vruchten uit een handelsoogpunt van de eene

plaats naar eene verder afgelegene te zenden. Thans zijn de vrachtprijzen, tenminste bij de S. S. belangrijk verminderd, zij zijn echter nòg te hoog.

Statistische gegevens omtrent den omvang van den inlandschen vruchtenhandel ontbreken ten eenenmale. Een ieder, die zijnen oogen den kost wil geven, kan vooral in bepaalde vruchtenstreken wel nagaan dat die omzet vrij belangrijk moet zijn. Toch bestaan er ook wel cijfers, welke ons een denkbeeld kunnen geven, van welk belang de vruchtenhandel voor de inlandsche bevolking is.

Zoo gaf o. a. de toenmalige asp.-controleur v. d. Pauwert een overzicht van den mangga-uitvoer in de residentie Probolinggo, gedurende de jaren 1895/98 (in het tijdschrift Teysmannia).

In het jaar	1895	werden	uitgevoerd	2,684,000	vruchten.
„ „ „	1896	„	„	1,348,700	„
„ „ „	1897	„	„	2,135,000	„
„ „ „	1898	„	„	2,397,100	„

Volgens den heer v.d. Pauwert moet de totale mangga-uitvoer over de geheele residentie op ongeveer *4,000,000* stuks geschat worden. Zulks vertegenwoordigt reeds een bedrag van *f* 20,000 (de prijs der mangga's berekend ad *f* 0,005 per stuk, hetgeen zeker niet te hoog is!). De totale omzet in genoemde residentie moet dus aanzienlijk meer zijn, aangezien het uitvoer-cijfer vermeerderd moet worden met dat van de ter plaatse verhandelde vruchten.

In een ander nummer van genoemd tijdschrift geeft de Regent van Demak een overzicht van de blimbing-cultuur in het Demaksche. Hierin wordt o. a. vermeld, dat de blimbing-aanplant gedurende het tijdvak 1883—1892 ongeveer verdubbeld is. De regent schrijft deze uitbreiding toe aan de betere verbinding, welke in Demak na de voltooiïng van de stoomtram ontstaan is.

De heer Wigman geeft t. a. p. eenige gegevens omtrent het vruchtenvervoer op de lijn Batavia—Buitenzorg. In 1896 werden van Buitenzorg naar Batavia verzonden 1398 wagonladingen vruchten en groenten. In 1897 nam het vervoer toe met 510 wagonladingen. Over 1897 krijgt men dus een totaal vervoer van 9,040,000 K.G. (een wagon ± 5000 KG.). Uit genoemde cijfers zien wij dus, dat er alle aanleiding bestaat, den vruchtenhandel zooveel mogelijk te bevorderen.

Er is hier op Java een ernstige hinderpaal voor de uitbreiding van vruchtenteelt en -handel; dat is de geringe neiging van

de Europeesche bevolking superieure vruchten naar waarde te betalen; men eet liever uitschot, als 't maar goedkoop is! De Chineezen hebben wèl geld voor goede vruchten over. Zij krijgen ze dan ook, terwijl wij, Europeanen, nauwlijks de kans krijgen, superieure vruchten te koopen. Zoodra echter een deel onzer vruchten voor andere doeleinden, dan voor versch gebruik, verwerkt kan worden, moet deze toestand noodzakelijkerwijze veranderen.

HET BOOMGAARD-BEDRIJF.

Het drijven van vruchten-teelt op eenigszins groote schaal noemt men boomgaard-bedrijf. Ook kent men in Europa nog zoogenaamde fruittuinen, waarin fijnere vruchtsoorten langs leidingen en in allerlei vormen gekweekt worden. Wij zullen ons in de volgende hoofdstukken voornamelijk bepalen tot de inrichting en behandeling van den boomgaard. Alvorens tot den aanleg daarvan over te gaan, dienen wij met een enkel woord de voorwaarden te bespreken, waaraan het terrein, hetwelk hiervoor benut zal worden, moet voldoen.

In de eerste plaats komen die gronden in aanmerking, welke niet te ver van eene of meerdere grootere plaatsen gelegen zijn, zoodat men dus voor een gedeelte zijner vruchten op een plaatselijken afzet mag rekenen. Ook moet men niet te ver van spoor of tram gelegen zijn, opdat de vervoerkosten niet te hoog worden en daardoor het bedrijf te zwaar drukken.

Kweekt men de vruchten voor verduurzaming, dan is de ligging bij een grootere plaats, hoewel gewenscht, toch niet strikt noodzakelijk.

Afgescheiden van de ligging, beschouwd uit een handelsoogpunt, zijn er nog tal van andere gegevens waarmede men rekening dient te houden. Deze zullen wij samenvatten in het volgende hoofdstuk:

A. Keuze van het terrein.

De vraag, welke gronden de meeste geschiktheid bezitten voor vruchtenteelt is moeilijk in algemeenen zin te beantwoorden. De meeste vruchtboomen stellen elk voor zich eigenaardige

eischen aan bodem en klimaat. Toch zijn er verschillende gegevens, waarmede men bij de keuze van het terrein, onverschillig voor welke vruchtsoort, rekening dient te houden.

Zware vaste gronden zijn, evenals steenachtige en zeer lichte gronden, voor vruchtenteelt minder geschikt. Bij voorkeur kieze men lichte humusrijke kleigronden. Terreinen waar men spoedig op harde ondoordringbare ondergrond-lagen stuit, verdienen evenmin aanbeveling om er vruchtenteelt op uit te oefenen.

Sterke hoogten en laagten vormende terreinen eigenen zich ook minder goed voor de vruchtenteelt. Voldoen dergelijke terreinen overigens aan de gestelde eischen en zijn de hellingen niet al te sterk, dan getrooste men zich de moeite het terrein te terrasseeren (zie hierover het volgende hoofdstuk).

Bij voorkeur kieze men een terrein, hetwelk eene natuurlijke beschutting tegen heerschende winden heeft, in den vorm van bosch of anderszins.

Een voldoende natuurlijke waterafvoer moet verder van belang geacht worden. Stukken grond (zoogenaamde zakken) waar zich het water uit de omliggende hoogere streken verzamelt, zijn ook minder geschikt — indien er tenminste geen kunstmatige waterafvoer op weinig kostbare wijze is aan te brengen.

Alle gronden overigens waar men zoogenaamd *staand water* heeft, zijn voor de vruchtencultuur ongeschikt.

Het behoeft wel geen nader betoog, dat het bovenstaande voornamelijk voor hen geldt, die vruchtenteelt uit een handelsoogpunt wenschen te drijven. Liefhebbers, die de bij hunne huizen gelegen erven willen beplanten, zullen natuurlijk de beschikbare ruimte zoo voordeelig mogelijk trachten te benutten.

Is men geslaagd in de keuze van een alleszins geschikt terrein, dan vereischt het ontginnen al onze aandacht, en wel in de eerste plaats.

B. Grondbewerking, Drooglegging (Drainage) en Bevloeiïng (Irrigatie).

Heeft men boschachtig terrein, dan dient het kappen van het opgaand hout ons eerste werk te zijn. Is er onder het opgaand hout bruikbaar timmerhout, dan kan men dit voor eigen gebruik benutten, of anders verkoopen. Nadat het terrein kaal geslagen is, kan men overgaan tot het verbranden van het niet bruikbare

wildhout en van het onderbosch. De boomen welke men als timmerhout wil benutten, laat men op stam afsterven, d. w. z. men maakt aan den voet der boomen eene ringvormige inkeping tot in het hout en laat vervolgens de boomen zoo lang staan tot ze totaal afgestorven zijn. Het hout zal door deze bewerking aan duurzaamheid en bruikbaarheid winnen. Is het verbranden van het gevelde hout enz., afgeloopen, dan dient men de overgebleven stompen te rooien en deze, na ze eenigen tijd te hebben laten drogen, eveneens te verbranden. Bij voorkeur verrichte men deze werkzaamheden in den oost-moesson. Bij het rooien der stompen verwijdere men zooveel mogelijk de zware wortels; blijven deze in den grond, dan krijgt men er tijdens het ploegen of patjoelen last van. Ook bevordert dood hout de ontwikkeling van schadelijke zwammen. De asch, afkomstig van het verbrande hout, verdeele men zoo regelmatig mogelijk over het geheele terrein; men verkrijgt hierdoor een goedkoope bemesting.

Is het terrein slechts met laag struikgewas, glaga enz. begroeid, dan ploege men het terrein, om vervolgens de ontwortelde gewassen met vorken uit te schudden, zoodat er geen aarde meer aanblijft. Is dit geschied, dan wordt alles losjes over den bodem uitgespreid en laat men het eenigen tijd drogen. Is alles goed droog, dan kan men den brand er in steken.

Zijn deze voorbereidende werkzaamheden geschied, dan kan men overgaan tot de eigenlijke grondbewerking.

Gronden, vooral die met eenigszins harden ondergrond, moeten m. i. bij voorkeur diep gespit worden. Bij een intensieve vruchtencultuur verdient deze bewerking meer aanbeveling dan het slaan van plantgaten. Onder diepspitten verstaat men het op zoodanige wijze omwerken van den bodem, dat de verschillende lagen tot op zekere diepte losgemaakt worden, zonder ze echter te vermengen dit laatste voornamelijk in dien zin op te vatten, dat noch ondergrond boven noch bovengrond (bouwgrond) onder gebracht wordt.

Bij het diepspitten begint men een vore te maken, d. w. z. de aarde wordt ter breedte van één of anderhalve voet tot op de gewenschte diepte uitgegraven en daar gebracht, waar men het spitten zal eindigen. Men patjoelt nu zoodanig, dat mèn steeds den bouwgrond, dus die aarde welke den humus bevat, boven houdt. Deze bewerking, welke oogenschijnlijk nog al moeilijk-

heden voor den inlander oplevert, is in werkelijkheid gemakkelijk uit te voeren. Ik voor mij heb deze bewerking op zeer voldoende wijze door de inlanders zien verrichten. Door het geheele terrein te diepspitten, heeft men dit voordeel boven het slaan van plantgaten, dat in eerstgenoemd geval de wortels der boomen over het geheele terrein een lossen, doorlatenden bodem vinden. terwijl zulks in het laatste geval zich uitsluitend tot de plantgaten bepaalt. Is echter de bodem van nature los, en is er geen harde ondergrond, dan kan men met maken van plantgaten volstaan. Het diepspitten heeft in 't algemeen de volgende voordeelen:

1°. De lucht kan beter op de ondergrond-lagen en de zich daarin bevindende voedingsstoffen inwerken.

2°. In tijden van droogte zullen de wortels zich gemakkelijk van water uit de dieper gelegen lagen kunnen voorzien.

3°. De ontwikkeling van de haarwortels zal gelijkmatig en krachtig plaats kunnen hebben.

Plantgaten maken is zeker goedkooper; maar men late ook hier de wijsheid niet door de zuinigheid bedriegen, en vergete toch vooral niet, dat fouten, bij den aanleg van een boomgaard begaan, in de meeste gevallen niet meer te herstellen zijn.

Verlaten sawah's b.v. moeten in ieder geval diep omgewerkt worden; hier toch heeft zich door een langdurige padi-teelt een harde ondoordringbare laag dicht onder de oppervlakte van den bodem gevormd.

Is het terrein hellend, dan zal men verstandig doen het in flinke breede terrassen te leggen, zoodat men een aantal horizontale vakken krijgt. Hierdoor voorkomt men afspoeling van den bouwgrond en dientengevolge het ontblooten van een deel der wortels. De terrassen mogen niet te smal gemaakt worden; is zulks wel het geval, dan bereiken de boomen met hunne haarwortels spoedig den rand van het terras. Aangezien nu juist de jonge wortels bij het opnemen van voedsel de voornaamste rol spelen, en deze op smalle terrassen aan den rand voor een deel bloot komen te liggen, is het duidelijk, dat zulks niet in het voordeel van den boom kan zijn!

Is het terras vlak, dan zorge men door het slaan van greppels den afvoer van het overtollige water te bevorderen; zooveel mogelijk late men deze greppels uitmonden op een natuurlijken waterloop. Raadzaam is, het geheele terrein in akkers te leggen,

welke akkers in het midden iets hooger moeten zijn dan aan de kanten der greppels: op deze wijze zullen de boomen in geen geval last van te veel water hebben. Ook bevordert men hierdoor den toegang van de lucht tot de jonge wortels der boomen. Op droge gronden kan het in sommige streken wenschelijk zijn, nu en dan te irrigeeren (bevloeien). Het bevloeien zal nu en dan alleen in jonge aanplantingen noodig zijn; oudere boomen kunnen doorgaans zelve voldoende in de behoefte aan water voorzien. Is bevloeiïng noodig, dan mag het water in geen geval te lang in den boomgaard blijven staan, daar de wortels der jonge boomen anders gevaar loopen van te verrotten.

C. Bemesting.

Waar afgaat en niet bijkomt, vermindert! Ook ten opzichte van den bodem is dit oude spreekwoord volkomen van toepassing. Bebouwt men den grond, zonder hem het geleden verlies aan voedingsstoffen te vergoeden, dan zal men op het laatst voor het feit komen te staan, dat die grond sterk in voortbrengingsvermogen vermindert, ja dikwijls geheel onmachtig wordt. Wànneer dit tijdstip zal aanbreken, is afhankelijk van den natuurlijken rijkdom van dien bodem.

Wij moeten dus trachten, aan den bodem terug te geven, hetgeen de planten er uithalen en tevens de natuurkundige gesteldheid van den grond te verbeteren. Wij kunnen zulks door eene geschikte bemesting bereiken. Om echter eene oordeelkundige bemesting toe te passen, dienen wij eenigszins te weten, wat de verschillende gewassen in hoofdzaak voor hun levensonderhoud en hunne ontwikkeling noodig hebben. De meeste stoffen, voor den plantengroei in het algemeen benoodigd, komen in voldoende hoeveelheid in den bodem voor. De voornaamste voedingsstoffen moeten echter geregeld aangevuld worden, ten einde den bodem voor uitputting van deze stoffen te vrijwaren.

De volgende stoffen zijn in vrij aanzienlijke hoeveelheden voor het plantenleven noodig:

1°. *Stikstof* — 2°. *Phosphorzuur* — 3°. *Kali* — 4°. *Kalk.*

De verhouding, waarin deze stoffen in den bodem voorkomen, is natuurlijk plaatselijk zeer verschillend.

De stikstof is over 't algemeen de meest kostbare meststof. Behalve in den vorm van salpeterzuur, waarin de stikstof in den

bodem vervormd wordt, alvorens voor de planten opneembaar te zijn, zijn bepaalde planten ook in staat, de vrije stikstof uit de lucht op te nemen. Zulks is voornamelijk bij de vlinderbloemige gewassen het geval. Door de samenleving (symbiose) van de wortels van dergelijke planten met zich in den bodem bevindende stikstof bindende organismen (bacteriën), wordt de stikstof uit de lucht opgenomen. Men ziet aan de wortels van vele vlinderbloemige planten een groot aantal knolletjes, die de stikstof-bindende bacteriën bevatten. De vlinderbloemige planten verrijken dus over het algemeen den bodem met stikstof.

Phosphorzuur en kali kunnen in verschillenden vorm in opgelosten of vasten toestand, aan de planten toegediend worden. Gebluschte kalk is over het algemeen een goede grondverbeteraarster. Kalk ontzuurt natte gronden en werkt oplossend op andere voedende bestanddeelen, welke zich in den bodem bevinden. Stikstof werkt voornamelijk op de bladontwikkeling; phosphorzuur op de vorming van vruchten en zaden; kali op de houtvorming en kalk op de suikervorming in de vrucht.

Door het nemen van praktische proeven kan men er achter komen, aan welke stof de bodem behoefte heeft. Bij het nemen van eene bemestingsproef dient men de volgende regels in het oog te houden:

1°. Het stuk grond, hetwelk men voor de proefneming kiest, moet zoo regelmatig mogelijk zijn, zoodat de samenstelling van den bodem op de eene plaats niet verschilt van die op eene andere plaats.

2°. Men moet zekerheid hebben betreffende den aard der gewassen welke in de laatste jaren op dien grond geteeld, en op welke wijze deze bemest zijn. Zouden er van een vorige bemesting nog belangrijke hoeveelheden voedingsbestanddeelen in den bodem zijn achtergebleven, dan zou de bemestingsproef vrijwel waardeloos zijn.

3°. Het aantal proefveldjes make men zoo groot mogelijk, ook ieder veldje op zichzelf mag niet te klein zijn: hoe grooter het aantal veldjes is, waaruit men een gemiddelde moet bepalen, des te betrouwbaarder de cijfers zullen zijn en des te meer waarde deze voor de praktijk zullen hebben.

Op welke wijze een dergelijke proef wordt ingericht, moge het volgende voorbeeld duidelijk maken.

1	2	3	4	5
Phosph. zuur, Stikstof en Kali.	Phosph. zuur, Kali en Kalk.	Phosph. zuur, Stikstof en Kalk.	Stikstof, Kali en Kalk.	Onbemest.
Phosph. zuur, Stikstof en Kalk.	Stikstof, Kali en Kalk.	Onbemest.	Phosph. zuur, Kali en Kalk.	Phosph. zuur, Stikstof en Kali.
3a	4a	5a	2a	1a

Wanneer men nu drie van de meststoffen in ruime mate toedient en *één* slechts in geringe hoeveelheid, en daarna de opbrengst van ieder vakje plus het zoogenaamde contrôle-vakje (b.v. $1 + 1a$), vergelijkt met de andere, dan kan men hieruit gemakkelijk afleiden aan welke voedingsstof de bodem het meest behoefte heeft.

Eenjarige gewassen leenen zich beter tot het nemen van bemestingsproeven dan overige. Eerstgenoemde hebben een korteren levensduur en voeden zich bijna uitsluitend uit de bovenste lagen van den bodem. Boomachtige gewassen bereiken dikwijls een zeer hoogen leeftijd, en trekken hun voedsel ook uit den ondergrond.

Thans dienen wij na te gaan op welke wijze wij de aan den bodem onttrokken voedende bestanddeelen kunnen teruggeven. De meest aanbevelenswaardige bemesting is die door natuurlijke meststoffen; hieronder verstaan wij dierlijke uitwerpselen vermengd met plantaardigen afval. De zoogenaamde stalmest is van deze meststoffen een der beste. Stalmest bevat de vier bovengenoemde voedingsbestanddeelen in meerdere of mindere mate; zulks is afhankelijk van den aard der voeding van de dieren en de wijze van bewaring van den mest. Stalmest gebruike men daarom bij voorkeur als hoofdmest. Heeft een zekere plantensoort gebrek aan een bepaalde voedingsstof, dan kan men deze in den vorm van kunstmest als overbemesting toedienen. De stalmest heeft behalve directe voedingswaarde ook nog andere eigenschappen, welke de kunstmeststoffen niet bezitten. In de eerste plaats werkt eerstgenoemde mest gunstig op den physischen toestand van den bodem. De stalmest bewerkt de vermeerdering van den zoogenaamden humus in den bodem. De donkergekleurde sponsachtige massa waaruit een groot deel van de bovenkruin bestaat, noemen wij humus. Deze humus ontstaat door het vergaan van ver-

rottende plantendeelen in den bodem. Humus zal in vaste, stijve gronden den samenhang der aarddeeltjes minder innig en dientengevolge den bodem losser en meer doordringbaar maken.

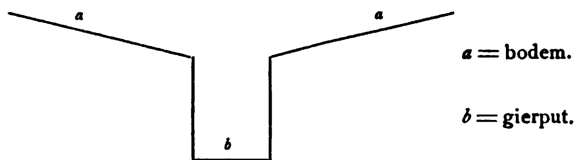
In lossen, zandigen bodem zal daarentegen de samenhang der aarddeeltjes door de sponsachtige humusmassa inniger worden, waardoor het waterhoudend vermogen van dergelijke gronden aanmerkelijk verhoogd zal worden. Door den invloed van den humus zal de lucht gemakkelijk in vaste, zware gronden kunnen dringen en daardoor in samenwerking met de zuren, welke de humus bevat, oplossend op de voedende bestanddeelen werken, die zich in den bodem bevinden.

Hoe beter het vee gevoed wordt, des te rijker ook de stalmest aan voedende bestanddeelen zal zijn. Afgescheiden van de voeding, zijn de excrementen (uitwerpselen) van de dieren in hunne samenstelling zeer verschillend.

Paardenmest bevat over 't algemeen vrij veel stikstof, vooral de urine (vloeibare mest), eveneens is zulks het geval met schapenmest. Ook het kaligehalte van de vloeibare uitwerpselen van bovengenoemde dieren is doorgaans tamelijk hoog. Phosphorzuur komt in niet onaanzienlijke hoeveelheid in de vaste uitwerpselen van paarden en varkens voor.

Het gehalte aan voedingsstoffen in de uitwerpselen van rundvee is doorgaans minder hoog dan die van bovengenoemde dieren. Een mengsel van de uitwerpselen der verschillende dieren, stroo en plantaardige afval, noemt men gewoonlijk stalmest. Bewaart men dezen mest eenvoudig in open kuilen, zoodat deze geregeld aan allerlei atmosferische invloeden is blootgesteld, dan zal dergelijke mest veel minder waarde hebben, dan die welke onder voldoende bescherming bewaard is geworden.

Door het bewaren in kuilen zal een aanzienlijk deel der voedingsstoffen met het regenwater naar den ondergrond trekken en zoodoende verloren gaan. Men beschouwe daarom een gemetselden put als bewaarplaats voor den mest toch vooral niet als overbodig. Den bodem van een dergelijken bak late men met een zachte helling naar het midden afloopen, zoodat de vloeibare mest (gier) zich in het midden kan verzamelen. Te dezer plaatse maakt men vervolgens een put, ter diepte van een paar meters, zoodat de doorsnede van een dergelijken mestput er ongeveer aldus uit zal zien :



Indien het eenigszins mogelijk is, leide men de vloeibare uitwerpselen terstond van den stal naar den mestput. Gedurende den tijd, welke de mest in den put blijft, giete men telkenmale, wanneer de gierput volgeloopen is, de gier regelmatig over de mestmassa uit. Het is zeer te betreuren, dat in Indië nog zoo weinig aandacht geschonken wordt aan dezen zoo kostbaren stalmest, evenals aan de bemesting in 't algemeen. Moge aan eene doelmatige bemesting in de groote cultures vele niet gering te schatten bezwaren verbonden zijn, bij de vruchtenteelt, waar de waarde van iedere vrucht zoo hoog mogelijk moet worden opgevoerd, is een geregelde oordeelkundige bemesting beslist noodzakelijk. Is men niet in de gelegenheid geregeld voldoende hoeveelheden stalmest op te koopen, dan zal het houden van eigen vee een middel zijn om steeds eenen voldoenden voorraad mest te bezitten. Het spreekt wel van zelf, dat men dit vee niet *uitsluitend* voor den mest houdt, maar tevens uit een handelsoogpunt, hetzij om de melk, hetzij om slachtvee te fokken.

Van opgekochten mest heeft men trouwens weinig zekerheid aangaande de voedingswaarde.

Hoeveel stalmest de vruchtenkweeker jaarlijks voor zijn boomgaard zal moeten gebruiken, is moeilijk vooruit vast te stellen. Zulks hangt natuurlijk veel af van den natuurlijken rijkdom van den bodem en de voedingswaarde van den mest. Vooral wanneer men *onderbouw* toepast, zegge onder en tusschen de vruchtboomen nog andere gewassen kweekt, zal over 't algemeen eene bemesting van 40 à 50.000 K.G. per H.A. of 30 à 35.000 K.G. per bahoe niet te hoog te achten zijn.

Hoe beter de mest verteerd is, des te hooger het gehalte aan voedende bestanddeelen in een voor de planten opneembaren vorm zal zijn. Ja, dikwijls is het om verschillende redenen schadelijk, niet volkomen vergaan stroo en blad in den grond te brengen.

Opdat de omzetting of vertering van den mest regelmatig plaats

grijpe, dient men hem in den mestput eenige malen om te werken, zoodat de verschillende lagen geregeld van plaats veranderen en zoodoende elk op haar tijd meer onder den dadelijken invloed van de lucht gebracht wordt. Bij het planten van jonge vruchtboomen bracht men vroeger een deel van den mest onder in de plantkuilen. Zulks is echter als volkomen nutteloos te beschouwen. De mest wordt op deze wijze te diep in den bodem gebracht, tengevolge waarvan de vertering zeer langzaam zal plaats hebben.

Past men in den boomgaard onderbouw toe, dan is het raadzaam de jaarlijksch beschikbare hoeveelheid mest niet in eens te geven, doch zulks in 2 of 3 termijnen te doen, al naar gelang den aard en de soort van onderbouw welken men uitoefent.

Den stalmest dient men het best toe tegen het eind van den oost-moesson, zoodat de boomen, wanneer zij bij het intreden van den west-moesson krachtiger beginnen te groeien, terstond van een deel der voedingsstoffen voordeel kunnen trekken.

Heeft de bodem gebrek aan een bepaalde voedingsstof, dan kan men deze in zulken kunstmest toedienen, welke in hoofdzaak de ontbrekende voedingsstof bevat. Vele van deze zoogenaamde kunstmeststoffen bevatten meerdere voedingsbestanddeelen, zooals o. a. het beendermeel (bestaande uit gemalen beenderen); dit bevat een vrij aanzienlijk gehalte aan stikstof en phosphorzuur, benevens een hoog gehalte aan kalk. De in den handel verkrijgbare zwavelzure ammonia, een bijproduct van de bereiding van lichtgas, bevat een groot percentage stikstof. Ook komen tal van kunstmeststoffen in de natuur voor: zoo vindt men bijvoorbeeld op verschillende plaatsen in den bodem kalizoutlagen, waaruit het zoogenaamde kaïniet bereid wordt.

De voornaamste meststoffen zijn voor den ooftkweeker de volgende:

Stikstofhoudende Meststoffen.

1°. *Chili-salpeter.* Deze salpeter wordt in groote hoeveelheden in banken of lagen in Chili aangetroffen. De ruwe salpeter wordt in fabrieken gezuiverd om eindelijk als Chili-salpeter in den handel gebracht te worden. Deze meststof bevat ongeveer 15—16% stikstof. Chili-salpeter dient men droog te bewaren, daar zij zeer hygroscopisch is, d. i. gemakkelijk water opneemt.

Vóór het uitstrooien moet men de Chili-salpeter fijn stampen, daar ze gemakkelijk kluiten vormt. Deze meststof werkt dadelijk op den plantengroei.

2°. *Zwavelzure ammonia.* Zooals reeds eerder opgemerkt, ontstaat deze meststof bij de bereiding van het gas. Zij bevat ongeveer 20 % stikstof. De werking op de gewassen bemerkt men even spoedig als bij de voorgaande.

Verder heeft men nog verschillende stikstofmeststoffen van organischen aard, welke echter voor den vruchtenteler van minder belang zijn. Nooit mag stikstofhoudende mest met kalk vermengd worden. De kalk zou een groot deel van den ammoniak doen vervliegen.

Eene hoeveelheid van 150—180 K. G. per bahoe is als overbemesting in 't algemeen voldoende te achten.

Phosphorzuurhoudende Meststoffen.

1°. *Beendermeel.* Deze meststof zoude men evenals de guano meer *stikstofphosphorzuur* houdenden mest kunnen noemen. Men bereidt het beendermeel uit gemalen beenderen. Het bevat ongeveer 4—5 % stikstof en 24 à 25 % phosphorzuur.

Vooral hier in Indië is deze meststof bijzonder aan te bevelen.

De eigenaardige samenvoeging van stikstof en phosphorzuur heeft op de meeste planten een gunstige uitwerking. Ook deze meststof werkt hier in de tropen bijna onmiddellijk na de uitstrooiïng.

2°. *Superphosphaat.* Dit wordt op kunstmatige wijze bereid uit zoogenaamde phosphorieten, welke in verschillende landen in den bodem voorkomen. Superphosphaat is dikwijls zeer vochtig en kleverig en daardoor niet gemakkelijk te strooien. Het gehalte aan phosphorzuur is zeer uiteenloopend en varieert van 12—20 %. Hoe grooter het gehalte aan oplosbaar phosphorzuur, des te meer waarde de superphosphaat heeft.

Op kalkhoudende gronden zal superphosphaat de beste resultaten geven; op zware natte gronden zou het daarentegen schadelijk kunnen werken.

Al naar de behoefte van het gewas en den bodem kan men een 3 à 400 K. G. per bahoe uitstrooien.

Kalihoudende Meststoffen.

Deze komen voor in den vorm van ruwe en gezuiverde kalizouten. Een der ruwe kali-zouten is het zoogenaamde kaïniet, waaruit gezuiverde kali-zouten, als o. a. kali-magnesia, bereid worden.

De gezuiverde kali-zouten verdienen meerdere aanbeveling dan de ruwe; eerstgenoemde bevatten namelijk minder schadelijke chloorverbindingen. In Indië zijn de volgende gezuiverde kalizouten het best verkrijgbaar: 1⁰. *kali-magnesia* en 2⁰. *chloorkalium*.

Het kali-gehalte van beide meststoffen verschilt vrij veel van elkaar; kali-magnesia bevat ongeveer 25—26 %, terwijl chloorkalium ruim 50 % bevat. Kali-zouten zijn gemakkelijk in water oplosbaar. (Een hoeveelheid van 250—300 K.G. kali-magnesia of 100—150 K.G. chloorkalium per bahoe kan voor een boomgaard eene voldoende bemesting geacht worden.)

Kalkhoudende Mest.

In de cultuur worden verschillende soorten van kalkhoudende meststoffen gebruikt. Voor Indië komt de gewone *gebluschte kalk* het meest in aanmerking; voornamelijk omdat zij het goedkoopst is en ook minder heftig werkt dan *ongebluschte kalk*.

De werking van *koolzure kalk* is langzamer dan van bovengenoemde kalksoorten. De werking van de kalk blijft gedurende een paar jaar bemerkbaar. Men behoeft dus volstrekt niet ieder jaar eene kalkbemesting te geven; te dikwijls bemesten met kalk is zelfs nadeelig! Kalk werkt oplossend op verschillende andere voedingsbestanddeelen van den bodem; zoodat tengevolge daarvan een oud Hollandsch spreekwoord is ontstaan: „Kalkbemesting maakt rijke ouders, maar arme kinderen"! Dit is echter onjuist, wanneer men tenminste zorgt, dat de bemesting met andere voedingsstoffen (voornamelijk die, welke in sterke mate door de kalk opgelost worden) niet verwaarloosd wordt. Door eene oordeelkundige kalkbemesting bereiken wij verschillende voordeelen:

1⁰. Heeft de kalk directe bemestingswaarde, als plantenvoedsel.

2⁰. Maakt de kalk, evenals de stalmest, vaste gronden losser en lichte gronden meer samenhangend.

3⁰. Heeft de kalk het vermogen, oplossend op verschillende voedingsbestanddeelen te kunnen werken.

De gebluschte kalk wordt bij voorkeur niet ondergeploegd na de uitstrooiïng, aangezien deze kalk toch al van nature gemakkelijk neerzakt; hoogstens egge men haar lichtelijk toe.

Bij den aanleg van een boomgaard kan men, indien de grond matig kalkhoudend is, eene hoeveelheid van 2—3000 K.G. uitstrooien. Met eene dergelijke hoeveelheid kan de grond gedurende eenige jaren volstaan. Op kalkrijke gronden doet men dus beter, de kalkbemesting achterwege te laten.

Spoedig oplosbaren mest strooie men gedurende of even voor de intrede van den west-moesson, aangezien er anders veel verloren gaat. Dadelijk oplosbare meststoffen moeten liefst ook niet bij droog weder toegediend worden, omdat deze, indien ze direct met de wortels in aanraking komen, laatstgenoemde gemakkelijk doen verbranden. Dergelijke meststoffen diene men ook niet in eens aan de planten toe: zulks herhaalde malen en in kleine hoeveelheden te doen, geeft veel meer baat!

Moeilijk oplosbare meststoffen geve men in den oost-moesson; de meeste voedingsbestanddeelen zullen dan gedurende den west-moesson beschikbaar zijn.

Volledigheidshalve heb ik met een enkel woord eenige belangrijke kunstmeststoffen besproken. Aangezien er echter nog weinig of geen ervaring met het gebruik van kunstmest in de tropen is opgedaan, meen ik ten sterkste aan te moeten raden genoemde meststoffen uitsluitend als *hulpmest* en den stalmest als *hoofdmest* te gebruiken. Wil men kunstmest gebruiken, dan roepe men liever de hulp in van het landbouw-scheikundig laboratorium van het Landbouw-departement, of van een of ander proefstation.

Thans rest ons nog, met een enkel woord het bemesten van den boomgaard in engeren zin te bespreken.

Zijn de voorbereidende werkzaamheden geëindigd, d. w. z. is de grondbewerking en het maken der plantgaten afgeloopen, dan dienen wij ons terrein te bemesten. Ligt het in de bedoeling *onderbouw* uit te oefenen, d. w. z. een of ander gewas onder of tusschen de jonge vruchtboomen te kweeken, dan verdeelen wij den mest regelmatig over het geheele terrein. Om iederen boom op zichzelf brengt men een weinig meer mest aan. De naaste omtrek van den stam, welke binnen een cirkel met een straal van ± 1 M. gelegen is, wordt *niet beplant*, en behoeft het eerste jaar ook niet bemest te worden. De jonge boomen vinden

den eersten tijd voldoende voedsel in de plantgaten. De aarde uit deze plantgaten vermengt men met den mest en vult deze gaten vervolgens met dit mengsel aan. De wortels van den boom komen dus niet *dadelijk* met den onvermengden mest in aanraking, daar ze anders gemakkelijk zouden kunnen verbranden!

Vervolgens geve men den boomgaard jaarlijks eene krachtige bemesting met stalmest op zoodanige wijze, dat de mest regelmatig om de jonge boompjes uitgespreid en vervolgens ter diepte van een halven patjoel in den grond gebracht wordt.

Het overige gedeelte van den boomgaard wordt, nadat de mest is uitgestrooid, met een lichten ploeg bewerkt òf gepatjoeld. Heeft men oudere vruchtboomen, dan kan men de bemesting aldus uitvoeren: men graaft aan den omtrek van de kroon een ringvormige goot om den stam en vermengt den mest met de hieruit gekomen aarde, om de goten vervolgens met dit mengsel te vullen. Voor oudere boomen is deze wijze van bemesting meer aan te bevelen, omdat zich de haarwortels uitsluitend op grooten afstand van den stam bevinden.

Indeeling en beplanting van den boomgaard.

Alvorens tot de beplanting over te gaan, dient men zich een duidelijke voorstelling te maken van den boomgaard in *volwassen toestand.* Als grondslag hiervoor dient de omvang van den volwassen boom van de soort of de soorten, welke men wenscht aan te planten. Is de ontwikkeling van den alleenstaanden boom in den regel ook al krachtiger, dan die in den boomgaard, toch moeten wij op den groei van eerstgenoemde de plantwijdte en den onderlingen afstand der rijen, enz. baseeren.

Eerst dient men natuurlijk vast te stellen, welke soort of soorten men zal planten. Voor hem die den boomgaard uit een handelsoogpunt aanlegt, is het zaak, dat hij als hoofdteelt slechts die soort of soorten aanplant, welke in de streek, waar de boomgaard wordt aangelegd *volkomen thuis behooren*, hetzij dat ze in die streken inheemsch zijn, hetzij dat zij er in alle opzichten geacclimateerd zijn. Verder is het zaak, dat men die soorten kieze, waarvan men een gedeelte onmiddellijk, dus plaatselijk, van de hand kan zetten.

Heeft men terrein genoeg beschikbaar, dan zou men ingevoerde vruchten, en over 't algemeen alle vruchten, welke in die streek

niet voorkomen, bij wijze van proef kunnen aanplanten. Ik bedoel natuurlijk met *alle* vruchten diegene, welke in streken thuis behooren, waarvan klimaat en bodemgesteldheid overeenkomen met die van de streek, waar men zich vestigt. En dan nog alleen dezulke, welke eene voldoende handelswaarde bezitten.

Een gedeelte van het terrein zal men als kweekerij moeten inrichten. Wij hebben in Indië nog geen boomkweekers, van wie men allerlei vruchtboomen kan betrekken. Men zou het benoodigde plantmateriaal kunnen doen inzamelen; doch veel meer aanbeveling verdient het, zelf de jonge planten te kweeken. Dan weet men wat men heeft en komt na verloop van tijd niet tot de onaangename ontdekking, dat men van een of andere vrucht eene minder goede soort geplant heeft.

Heeft men nu in de kweekerij de jonge zaailingen of enten tot krachtige boompjes opgekweekt, dan brenge men ze *met kluit* naar hunne vaste standplaats over, met inachtneming van de verschillende wenken, reeds in voorgaande hoofdstukken gegeven.

De afstand der rijen is dus geheel afhankelijk van de gemiddelde ontwikkeling van de te planten soort. Men neme den onderlingen afstand, zoowel als dien der rijen, liever te groot dan te klein. Iedere boom moet ook in volwassen toestand volkomen vrij staan. Het om en om planten van verschillende soorten is in alle opzichten te ontraden; veel beter is het de boomen soortsgewijze uit te planten, waarbij men rekening kan houden met de bijzondere eischen welke iedere soort voor zich stelt.

In Nederland ziet men dikwijls boomgaarden, waarin bijvoorbeeld peren en kersen door elkaar geplant zijn. In vele dezer boomgaarden is niet voldoende rekening gehouden met het verschil in ontwikkeling tusschen beide vruchtsoorten, met dit gevolg dat de boomen elkaar reeds danig begonnen te hinderen nog voor zij hun vollen wasdom bereikt hadden. Dergelijke misslagen, bij den aanleg begaan, zijn ook in dit opzicht moeilijk te herstellen. Men late zich toch niet misleiden door de redeneering, dat hoe meer boomen men plant, des te meer vruchten men verkrijgt. Al is het waar, dat een dicht beplante boomgaard gedurende de eerste oogstjaren meer zal opbrengen, dan wanneer de boomen op grooter afstand waren uitgezet, toch is dit voordeel slechts schijnbaar. Heeft men te dicht geplant, dan zal men, wanneer de boomen op zekeren leeftijd gekomen zijn en elkaar sterk hinderen,

òf een deel dier boomen moeten vellen òf zich met een zeer matigen oogst, zoowel wat hoedanigheid als hoeveelheid betreft, moeten tevreden stellen. De vruchtenkweeker dient steeds voor oogen te houden dat de eigenschappen van iedere vrucht, dus *smaak*, *grootte* en *kleur*, voor hem van meer waarde zijn dan een groote hoeveelheid minder goede vruchten.

De meeste onzer vruchtboomen beginnen eerst op 5 à 6 jarigen leeftijd te dragen; hunne volle draagkracht bereiken zij echter later. Het bedrijfskapitaal van den kleinen landbouwer en voornamelijk van den inlander, zal doorgaans wel niet van dien aard zijn om het bedrijf gedurende eenige jaren uit te oefenen, zonder er eenige opbrengst van te trekken.

De kleine landbouwer moet daarom, door het planten van gewassen, die spoedig opbrengsten geven, eenige vooroogsten trachten te verkrijgen, welke voldoende zijn om hem, gedurende den tijd dat de boomgaard niet produceert, in zijn levensonderhoud te doen voorzien. Dat deze vooroogsten niet ten koste van de jonge vruchtboomen mogen verkregen worden, spreekt wel van zelf. Men zorge daarom den grond zooveel mogelijk terug te geven hetgeen men er aan ontnomen heeft. Zulks geschiedt door geregeld en oordeelkundig mesten. Voor onderplanting in den boomgaard komen in de eerste plaats in aanmerking eenige gewassen, welke ook, ter opvolging van de padi, als *palawidjo* geteeld worden. *Katjang-tanah*, *oebi*-soorten enz. eigenen zich hiervoor uitstekend. Men zal verstandig doen de verschillende gewassen, welke aldus voor oogst verbouwd worden, geregeld af te wisselen, zoodat men niet jaren achtereen hetzelfde gewas verbouwt. Zoo mogelijk late men dus gewassen, welke verschillende eischen aan den bodem stellen, elkaar opvolgen. Op dit beginsel berust de zoogenaamde wisselbouw. Afval van katjang, enz. (dus blad en stengel) kan men bij wijze van bemesting (zoogenaamde groene bemesting) onder den grond werken.

In streken, daarvoor geschikt, zou men ook goede ananassoorten tusschen de jonge vruchtboomen kunnen kweeken. Tegen den tijd, dat de ananassen beginnen te dragen, moet men ophouden met het telen van palawidjo.

Wèlke soort van onderplanting overigens meest gewenscht is, hangt geheel af van de streek, waar men zich bevindt. In ieder geval zorge men dat het product een artikel is, dat plaatselijk

gereeden aftrek vindt. Van groot belang is het, dat de naaste omtrek van den jongen vruchtboom (de boomschijf) *onbeplant* blijft, zoodat het ondergeplant gewas zich niet ten koste der jonge boompjes ontwikkelt.

Zoodra de boomgaard begint vrucht te dragen, late men alle onderplanting achterwege. Later kan men onder de boomen een lichte weide aanleggen; beter is het evenwel den grond geregeld open te houden.

Het begin van den west-moesson is de aangewezen tijd om de jonge vruchtboomen uit de kweekerij naar den boomgaard over te brengen. De plantgaten, waarin de boomen komen te staan, moeten eenigen tijd van te voren opgevuld worden, zoodat de aarde niet meer zakt. Verzuimt men dit en zakt de aarde nog, dan komen de jonge boompjes te diep te staan, waardoor een gedeelte van den stam onder den grond komt. Dit is voor de meeste boomen *nadeelig*. De boompjes komen een weinig hooger te staan dan de begane grond, dus als 't ware op kleine heuveltjes; eerstens omdat de grond altijd nog iets nazakt, en ten tweede omdat men voorkomen moet dat de boompjes in een kuil komen te staan, waarin zich het regenwater zal opzamelen, hetgeen voor de jonge wortels verrotting tengevolge zou kunnen hebben.

Hoogstammetjes van vele vruchtboomen zal men gedurende de eerste jaren moeten steunen, omdat zij natuurlijk den eersten tijd na de planting vrij los staan en dus gemakkelijk zullen omwaaien, en in de tweede plaats om het afknappen der stammetjes bij zwaren wind te voorkomen.

KWEEKERIJ.

Om reeds in het vorige hoofdstuk vermelde redenen, zal de vruchtenkweeker op Java er een eigen kweekerij dienen op na te houden. Voor kweekerij zoekt men een vlak en beschut gedeelte van zijn terrein uit, liefst in de nabijheid van stroomend water. Neemt men een hellend stuk, dan zullen de bedden gemakkelijk afspoelen, hetgeen natuurlijk voor de daarop staande plantjes zeer nadeelig is. Bovendien verarmt de grond door geregelde afspoeling, aangezien op den duur een groot deel der humus-bevattende aarde

verloren gaat. De nabijheid van stroomend water is met het oog op den oost-moesson eveneens van groot belang te achten. Gedurende dien tijd zal men de jonge planten geregeld dienen te begieten, hetgeen minder tijdroovend zal zijn, als het water door of langs de kweekerij stroomt. Is de gelegenheid minder geschikt in de nabijheid van het water, of ontbreekt dit laatste, dan dient men één of meerdere putten in de kweekerij te boren, al naar gelang de uitgestrektheid van het terrein. Een gedeelte van de kweekerij legt men in bedden van 1.25—1.50 M. breed, het overige deel wordt in akkers verdeeld van 10 à 15 M. breed.

De kweekbedden zijn bestemd voor de jonge zaailingen. Aangezien de meeste jonge planten (vooral boomachtige gewassen) in hunne jeugd eenige schaduw verlangen, dekt men de kweekbedden met ataps, varenbladen of ander materiaal. Deze bedekking rust op een geraamte van bamboe, hetwelk dusdanig ingericht wordt, dat de jonge planten zooveel mogelijk van de ochtendzon genieten, doch verder op den dag tegen de felle zonnestralen beschermd zijn. Vooral wanneer de zaden nog niet ontkiemd zijn, dient men er voor te waken dat de aarde in de kweekbedden geregeld matig vochtig is. Nimmer mag die aarde geheel droog zijn, want hierdoor zal de kieming aanmerkelijk vertraagd worden. De bedekking dient tevens om het dichtslaan van de aarde te beletten, hetgeen gemakkelijk kan plaats hebben, indien zware slagregens met ongebroken kracht op de bedden komen.

Zijn de zaden op de kweekbedden ontkiemd, en hebben de hieruit ontstane plantjes een hoogte van 15 à 20 cM. bereikt, dan worden ze op een ander kweekbed op grooteren afstand overgeplant („verspenen"). Bij het verplanten neme men, hetgeen bij de behandeling van den wortelsnoei, opgemerkt is nauwkeurig in acht.

Dit verplanten herhaalt men eenige malen, tot de planten krachtig genoeg zijn om op de akkers, dus het andere gedeelte van de kweekerij, overgebracht te worden. Van de eerste jeugd der planten af, leidt men deze in den gewenschten vorm. De boompjes welke verent moeten worden, late men na het enten nog minstens een jaar of over 't algemeen nog zóó lang in de kweekerij, totdat de ent volkomen vergroeid is en flink doorgroeit. Gedurende den oost-moesson moet de kweekerij geregeld begoten worden. De beste tijd voor het gieten is de namiddag.

Midden op den dag gieten is beslist verkeerd: in de eerste plaats hebben de planten er weinig nut van, daar de toegediende vochtdeelen spoedig verdampen, en in de tweede plaats zullen de nat geworden bladen licht verbranden door de zonnestralen, welke natuurlijk hier en daar door de bedekking dringen. Tegen den tijd dat de plantjes naar de akkers overgebracht zullen worden, vermindert men de bedekking geleidelijk, ten einde ze aan de volle zon te gewennen.

Bij het overbrengen in den boomgaard moeten de wortels voorzien zijn van een flinke kluit. Is de grond in de akkers weinig samenhoudend, dan worden de boompjes eerst aangegoten, waardoor zij gemakkelijker kluit zullen behouden.

Hoe beter de planten kluit houden, des te minder zij van het verplanten zullen lijden. Toch is het raadzaam de takken na het verplanten een weinig in te snijden, vooral bij boomen met groote weeke bladen, welke dus veel verdampen en daardoor spoedig slap gaan hangen.

Indien mogelijk dient men bij de kweekerij een voldoend aantal planten te hebben, welke bind- en pakmateriaal kunnen leveren. Ook de te bouwen loods, welke voor een gedeelte als bewaar- en pakplaats voor vruchten ingericht moet worden, zette men zooveel mogelijk in de nabijheid der kweekerij. Dat men overigens aan het schoonhouden der kweekerij de hand dient te houden, spreekt wel van zelf.

DE TEELT DER BELANGRIJKSTE INDISCHE OOFTGEWASSEN.

Wij hebben gemeend dat deze zeer wel te behandelen waren in de alphabetische volgorde der latijnsche geslachtsnamen, en beginnen alzoo met:

Achras,

behoorende tot de familie der *Sapotaceae*.

Achras Sapota L., de West-Indische mispelboom, op Java genoemd sawoe-manila (verbastering van den West-Indischen naam Sapotilla?) is algemeen bekend. Waarschijnlijk is de boom afkomstig uit Midden-Amerika. In West-Indië wordt van de

teelt van dezen boom veel werk gemaakt. Op Java groeit hij bij voorkeur in de lagere streken.

De boom schijnt eene aanzienlijke hoogte te kunnen bereiken, wordt op Java echter doorgaans niet hooger dan 6 à 8 M. De jonge takjes zijn bruin-viltachtig behaard. De afwisselend geplaatste bladen zitten dicht opeen aan de uiteinden der takjes. De 6-deelige bloemen zijn wit van kleur. De vrucht is een vleezige bes met glanzend zwarte zaden. Het gele hout is geschikt om voor meubels verwerkt te worden. Zaden en schors schijnen geneeskrachtige werking te bezitten.

Volgens Descourtilz zouden er van deze soort 4 verscheidenheden (variëteiten) bestaan:

1°. met eivormige vruchten;
2°. met eivormige vruchten, waarvan de top eenigszins gezwollen is;
3°. met ronde vruchten, welke een afgeplatten voet hebben;
4°. met ronde vruchten, welke een spitsen top en een afgeplatten voet hebben.

Op Java onderscheiden wij in hoofdzaak twee vormen, namelijk een met eivormige en een met ronde vruchten. De boom groeit het best in niet te zwaren vochtigen bodem. Onze beste sawoe's komen van Pasar-Minggoe.

De boomen vertoonen over 't algemeen eene sterke neiging dichte kronen te vormen; men zorge er dus voor jaarlijks te dicht opeen staande takken uit te dunnen. De tijd van bloei en vruchtdracht hangt veel af van de plaatselijke omstandigheden. De meeste vruchten treft men in het begin van den oost-moesson aan.

De vermenigvuldiging der sawoe's geschiedt gemakkelijk door zaad en tjangkokans (marcotten). De eerstgenoemde wijze van vermenigvuldiging is niet aanbevelenswaardig, daar men uit zaad wel krachtige boomen krijgt, doch die uitsluitend kleine vruchtjes voortbrengen. *Krachtige*, *jonge* takken zijn het meest geschikt om getjangkokt te worden. De inlander neemt doorgaans zware takken, liefst halve boomen om te tjangkokken, zulks is echter te ontraden. Men krijgt spoediger vrucht, doch de boomen blijven zwak, en hebben over 't algemeen een korteren levensduur. De wonden, welke men bij het tjangkokken maakt, moeten gedurende eenigen tijd opengelaten worden, opdat er

geen melksap meer uit zal vloeien, hetgeen de wortelvorming tegenhoudt. Eerst wanneer de wond goed opgedroogd is, omwikkelt men deze op de gewone wijze. Zijn de vruchten goed halfrijp, dan dient men ze te omwikkelen teneinde de vleermuizen er af te houden. Dikwijls worden de vruchten kunstmatig gerijpt, door ze in te kuilen en daarna te berooken. Het behoeft zeker wel geen nader betoog, dat goed aan den boom gerijpte vruchten geuriger en fijner van smaak zijn.

De sawoe-manila is zeer geschikt voor cultuur, de vrucht wordt versch algemeen gebruikt en vrij goed betaald. De plantwijdte in den boomgaard is ongeveer 6 M. Volgens in andere keerkringslanden genomen proeven kan de sawoe-manila bij eene goede verpakking zelfs een reis van 14 dagen verdragen. Op de laatste Buitenzorgsche vruchtententoonstelling waren eenige zeer smakelijk uitziende verduurzaamde sawoe's in flesschen.

Ananassa,

behoorende tot de familie der *Bromeliaceae*.

Van dit geslacht bestaan een groot aantal soorten en variëteiten (verscheidenheden), waarvan het meerendeel uit Amerika afkomstig is. In bijna alle tropische landen worden eenige dezer, om de bekende heerlijke vruchten, aangeplant. De meest bekende soort is *Ananassa sativa Lindl.* Volgens verschillende schrijvers werd deze soort reeds in 1599 op Java ingevoerd. Eerst in 1690 bracht de Graaf van Portland vruchten naar Engeland over. De voornaamste verscheidenheden worden gekweekt in: West-Indië, de Azoren, Amerika, Bahama-eilanden, Queensland. In Oost-Indië wordt er nog weinig aan ananas-teelt gedaan; slechts in enkele streken, namelijk Buitenzorg en vooral het eiland Riouw, wordt deze vrucht eenigermate in het groot geteeld. In andere streken wordt de ananas bij wijze van heg geplant, en levert slechts middelmatige vruchten op.

De ananas is een struik, die al naar gelang van de variëteit van 0.5—1 M. hoog wordt. De lange stijve bladeren zijn zaagtandig gedoornd. Van een eigenlijken stengel is geen sprake. Uit het hart van de plant ontwikkelt zich een aarvormige bloeiwijze. De vrucht is de kegelvormige, vleezig geworden bloeiwijze, welke aan haren top een bladrozet draagt. Door langdurige

teelt is de zaadvorming zeer gering, terwijl men dan dikwerf nog misvormde zaden aantreft.

Van deze soort kennen wij op Java een groot aantal verscheidenheden, welke alle minwaardige vruchten geven en waarvan sommige slechts kunnen dienen voor de bereiding van vezels. Ik vond de volgende variëteiten van *A. sativa* voor Java vermeld:

var. dulcis, *Nanas bogor* (*manis*).
var. laevis, *Nanas minjak.*
var. viridis, *Nanas hidjau.*
var. polycephala, *Nanas koendai.*
var. scripta, *Nanas soerat.*
var. pyramidalis, *Nanas toempang.*

Vervolgens treft men nog hier en daar aan:

Nanas arab, welke zeer gezocht zijn door de Chineezen. De vruchten zijn zeer groot, doch zij hebben hoofdzakelijk sierwaarde.

Nanas noengal en *N. atjeh* (afkomstig van Singapore).

Nanas merah, *Nanas petei* en *Nanas selasi* (de drie soorten welke op het eiland Riouw gekweekt worden).

Ananassa bracamorensis Linden, met reusachtige vruchten, werd reeds jaren geleden door wijlen den heer U. Teuscher ingevoerd.

De inheemsche verscheidenheden welker vruchten de meeste waarde bezitten, zijn de volgende: *nanas bogor* of *manis*, en de op het landgoed Tjomas veel gekweekte *nanas noengal*, welke weinig uitspruitsels vormt. Ook wordt in de buurt van Buitenzorg de *nanas atjeh* vrij veel aangeplant; deze soort wordt geschikt geacht voor verduurzaming.

Nanas koendai vormt een groote massa kleine vruchten aan den voet van de groote vrucht. Heeft echter weinig waarde en is meer als curiositeit te beschouwen.

De teelt der ananassen in verschillende tropische landen wordt vrijwel op dezelfde wijze gedreven. De plant eischt onder alle omstandigheden een vochtig, gelijkmatig klimaat. Over het algemeen groeien de planten beter in een zeeklimaat dan op het vasteland. De eischen welke de ananas aan den bodem stelt, loopen nogal uiteen. Als regel kan men aannemen dat de ananas in zandigen, lichten bodem minder goed zal groeien. Een humusrijke kleigrond, welke dus de vochtdeelen goed vasthoudt, is het meest geschikt voor deze vruchtsoort. De

ananas eischt een open vrije standplaats, dus de volle zon. De grond, waarin de ananas geplant zal worden, moet flink bewerkt en zwaar bemest zijn. De plantwijdte hangt veel af van de soort, en wisselt van $2^1/_2$—4 voet.

Zooals reeds opgemerkt, wordt op Java de ananas bijna uitsluitend in Buitenzorg en omstreken geteeld. De vruchten van de zoogenaamde *nanas bogor* zijn, indien goed rijp aan de plant geworden, zeer lekker. Jammer is het dat de vruchten te klein zijn om voor verduurzaming in aanmerking te komen; ook zouden zij volgens de ervaringen van Chineesche planters op Riouw en in Singapore zich ook om andere redenen daarvoor niet eigenen.

Op de onderneming Tjomas, in het Buitenzorgsche op een hoogte van 550—700 M. gelegen, wordt veel aan de teelt van ananas gedaan. De grond bestaat daar hoofdzakelijk uit bruinachtige klei met veel zand. De variëteiten *nanas noengal* (var. van n. bogor) en *nanas wolanda* worden er hoofdzakelijk geteeld. Men plant er echter over 't algemeen veel te dicht opéén (overigens de gewone kwaal van den inlandschen landbouwer). Nadat de vruchten gesneden zijn, snijdt men de planten af, en laat eenige worteluitloopers (scheuten) doorgroeien. Deze dragen reeds na één jaar.

In de Straits en op het eiland Riouw is eene vrij aanzienlijke ananas-teelt, hoofdzakelijk voor conserveering. Het meerendeel der vruchten wordt te dien einde naar Singapore vervoerd. De Chineezen in de Straits planten de ananas op $2^1/_2$—3 voet in de rij en tusschen de rijen een afstand van 4 voet.

Na den oogst worden de uitloopers weggesneden op 2 of 3 na, welke men door laat groeien. Laat men er meer staan dan verkrijgt men wel een grooteren oogst, doch hieronder zullen veel afwijkende vruchten zijn.

Men oogst meestal driemaal per jaar; de hoofdoogst valt in Juni—Juli. De opbrengst per acre ($\pm$ $^2/_3$ bahoe) bedraagt ongeveer 5000 vruchten. Deze vruchten worden tegen een gemiddelden prijs van *f* 0.04 à *f* 0.05 aan de fabriek verkocht.

De Resident van Riouw, de heer Monod de Froideville, had de welwillendheid, mij de volgende inlichtingen aangaande de ananas-kweekerij op Riouw te verstrekken:

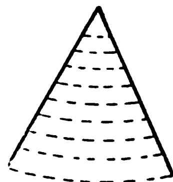
„De terreingesteldheid op Victoria-estate is heuvelachtig. De grond bestaat voornamelijk uit roode klei, hier en daar met een

weinig zand vermengd. Moeras komt zeer weinig op de onderneming voor. Er bestaat een vrij goede natuurlijke afwatering. Ook treft men verscheidene steenen (graniet) in de heuvels aan. De natuurlijke herbebossching behoeft langen tijd.

Op de onderneming, die door Chineezen wordt beheerd, worden geen regenopnamen gedaan; op het 10 paal van Victoria-estate verwijderde Bojan is de gemiddelde regenval van de laatste vijf jaren 17.3 m. M. per regendag voor 118 regendagen per jaar.

Als voornaamste meest gangbare soort wordt verbouwd 1e de *nanas merah* (Europeesche naam onbekend) die de grootste waarde heeft voor conserven; zij is sappig, groot, met roode huid, indien zij rijp is. 2e De *nanas petei*, wellicht wegens haar harden inhoud of haar meerderen geur naar de bekende boewah petei genoemd. Zij heet ook wel nanas djantan en heeft veel overeenkomst met de Bogorsche ananas, en schijnt ook met deze gemeen te hebben, dat zij zich niet voor conserven leent. Zij is zoet doch niet sappig, is klein, heeft een roode huid doch witachtige doornen; 3e *Nanas selasi of soelasi.* Deze is sappig, doch niet zoet, is vrij groot, heeft witachtige haren, roode huid en witachtige doornen en heeft geen waarde voor conserven. Andere soorten als de nanas hidjau, soerat en andere in boeken vermeld, zijn althans onder die namen hier niet bekend. De laatstgenoemde twee soorten worden alleen gegeten, en dienen niet voor conserven. Het schijnen meer soorten te zijn, die zich feitelijk verkeerdelijk onder de stekjes bevinden en dan tegelijk met de nanas merah worden uitgeplant. Een enkel maal worden zij ook wel in kleine hoeveelheid aangeplant voor eigen gebruik.

De nanas merah voornoemd is de meest vruchtgevende soort. Gewoonlijk 15.508 planten per bouw, soms ook wel 19.385, doch dit laatste wordt weinig toegepast, wegens de minder groote vruchten, die men door deze nauwe plantwijze verkrijgt. Men plant bijna altijd op heuvels, plantwijze aldus:



Er wordt als ruimte tusschen de plantrijen 1.83 M. gelaten, terwijl de onderlinge plantwijdte bedraagt 0.45 M. of ongeveer $1^1/_2$ voet.

De bestaande aanplant wordt, zoo er planten doodgaan, wel verjongd, doch dit afsterven schijnt niet veel te gebeuren, en men oogst 18 maanden na uitplanting, terwijl de vrucht zich na 14 maanden zet.

Nadat de vrucht is gesneden, wacht men de andere uitloopers af en snijdt daarvan weer de vruchten. Dit kan 20 jaar worden toegepast, 8 jaar met voordeel, waarna de vruchten kleiner en minder sappig worden, en dan is nog de eisch goed schoonhouden en een weinig bemesten met gebrande klei. Op de afgeplante gronden wordt eerst na jaren weer geplant.

Alle uitloopers die goed zijn, worden gebruikt voor de vermeerdering, doch afgesneden wordt eerst een klein schijfje van den ring van den uitlooper. Daarna worden de uitloopers gedroogd en dan na tien dagen geplant, waarop de oude blaadjes spoedig afvallen. Voor het afsnijden van het schijfje kon geen reden worden opgegeven, het was in het belang eener betere vruchtvorming en geschiedde vóór de droging van de stekken. De plantdiepte is 5 c.M., de plantgaten worden gestoken als bij de droge rijstteelt. Vooral voor den jongen aanplant is veel regen gewenscht, doch uitblijven van regen heeft geen afsterven tengevolge.

Na gesneden te zijn, worden de vruchten in manden naar een loods gedragen, daar opgestapeld, of, zoo deze er niet is, op den grond — doch dan wordt alles met kadjang overdekt ter vrijwaring van regen, die binnen drie dagen bederf medebrengt.

Zonder invloed van den regen kan de vrucht het tien dagen uithouden, doch wordt altijd zoo spoedig als mogelijk in schuiten naar Singapore verscheept.

De nanas merah heeft de grootste marktwaarde. De marktwaarde bedroeg: gedurende 1904 de boewah nanas merah *f* 3.—*f* 4.80 de 100 stuks; een jaar te voren *f* 5.— vroeger zelfs eens *f* 9.50. De twee andere soorten, voor dessert gebruikt en in het klein verkocht, brengen *f* 0.03—*f* 0.04 per stuk op.

De cultuur van ananas, gelijk die op Victoria-estate wordt gedreven, mag loonend geacht worden; te meer, waar de nabijheid van Singapore den afzet vergemakkelijkt."

Uit het bovenstaande ziet men dus, dat de teelt van ananas voor verduurzaming wel degelijk loonend geacht wordt. Men is indertijd ook te Batavia begonnen de ananassen te verduurzamen en uit te voeren; door verschillende omstandigheden is echter deze onderneming weder vrij spoedig gestaakt. Wanneer men de ananas voor binnenlandsch verbruik teelt, dus als vrucht

bij het nagerecht, zal men een weinig meer zorg aan de teelt dienen te besteden, dan wanneer men ze voor de fabriek, dus voor conserveering, kweekt. Voor eerstgenoemd doel zal men verstandig doen de planten, welke gedragen hebben, op te ruimen en door jonge te vervangen. Met het oog hierop zou men de plantwijdte tusschen de rijen iets grooter kunnen nemen en er na 9 of 10 maanden een rij stekken tusschen planten, welke op haar beurt 6 à 7 maanden, nadat de oudste planten zijn opgeruimd, vrucht zullen dragen. Zooals wij reeds gezien hebben, geschiedt de vermenigvuldiging bijna uitsluitend door stekken. De ananas vormt drieërlei soort uitloopers: 1°. aan den wortel, 2°. aan den stengel, en 3°. de bladrozet boven op de vruchten.

De in de eerste plaats genoemde uitloopers komen voornamelijk voor de vermeerdering in aanmerking, aangezien het in de verschillende landen waar de ananas-teelt gedreven wordt, herhaaldelijk gebleken is dat de planten, van worteluitloopers afkomstig, *eerder* vruchtdragen dan die van stengel en topstekken verkregen.

In den laatsten tijd is men meer aandacht aan het hybridiseeren of kruisbevruchten gaan schenken, teneinde hierdoor een type te verkrijgen, welk de goede eigenschappen van twee verschillende soorten in zich vereenigt. Het duurt echter jaren, voordat de uit zaad getrokken ananassen vrucht dragen. Meer aanbeveling verdient het een goede soort door teeltkeus of selectie geleidelijk te verbeteren.

De verschillende soorten, welke voor den groothandel in Amerika, de West-Indische eilanden en Queensland geteeld worden, geven ook in verschillende streken van Java goede uitkomsten. Eenige der beste zijn: *Cayenne lisse*, *Comte de Paris*, *Montserrat*, *Providentia*, *bracamorensis*, enz. Men dient er voor te waken, dat de vruchten van bovengenoemde verscheidenheden niet overrijp worden, daar zij anders een onaangenamen arak-smaak krijgen. De rijpe vruchten worden dicht bij den voet der vrucht afgesneden, terwijl aan de vruchten, welke half-rijp geoogst worden voor uitvoer, een flink stuk van den vruchtsteel en eenige bladen gelaten wordt.

De ananassen kunnen bij goede verpakking gemakkelijk een vervoer van 10—14 dagen verdragen. Van de Bahama-eilanden worden jaarlijks een 5,000,000 versche vruchten naar de Vereenigde Staten van Amerika uitgevoerd. Gedurende deze reis liggen ze dan een dag of tien in het ruim. Het verlies aan

vruchten bedraagt 24—34 %. Van sommige eilanden worden de vruchten in lichte potten met zand gestoken, d. w. z. het overgebleven deel van den vruchtsteel steekt men in het zand, zoodat de vrucht oogenschijnlijk in de pot gegroeid is. Op deze wijze verzonden planten komen bijna zonder uitzondering goed over; de vrachtkosten zijn echter aanmerkelijk hooger dan bij de op de gewone wijze verpakte vruchten.

In zijde-papier gewikkelde vruchten kunnen in Europa gedurende 3 à 4 weken ('s zomers) bewaard blijven; in den winter zelfs 5 à 6 weken, mits de vruchten in eene vorstvrije ruimte geborgen zijn.

De ananas leent zich gedurende de eerste twee jaren uitstekend voor onderplanting in den boomgaard. Niet alleen de versche vruchten zijn een gezocht handelsartikel, doch ook in den vorm van jam, vruchten op water enz. worden de vruchten veel gegeten.

Singapore voert op groote schaal vruchten op water uit. In de omstreken van genoemde plaats wordt dan ook veel aan ananas-teelt gedaan. De vruchten schijnen hier nog al eens aangetast te worden door een schimmel: *Monilia candida*, welke inwendig rotte plekken veroorzaakt, waardoor de vruchten voor verduurzaming ongeschikt worden.

Het inmaken der vruchten te Singapore geschiedt op de volgende wijze. Nadat de geschilde vruchten in blikken, met water of stroop gevuld, gedaan zijn, worden deze dicht gesoldeerd. Soms wordt het hart van de vruchten er met een holle tinnen buis uitgehaald. De stroop, waarin de vruchten komen, is eene oplossing van ongeveer 3 K.G. suiker op 100 L. water. Vervolgens worden de vruchten gekookt; de duur van het koken hangt af van de grootte der vruchten ($^1/_4$—$^1/_2$ uur). De blikken worden te dien einde in een bak met water geplaatst, welk water door stoom verwarmd wordt. Hebben de vruchten lang genoeg gekookt, dan boort men een gaatje in de blikken, teneinde de stoom te laten ontsnappen; vervolgens worden deze gaatjes weer dicht gesoldeerd.

Meestal worden de vruchten op zuiver water gezet, waardoor ze meer voor allerlei doeleinden geschikt zijn. Ook behoeft voor de op deze wijze geconserveerde vruchten geen invoerrecht voor suiker betaald te worden. De vruchten worden ook nog op andere manieren voor uitvoer bereid, zooals in den vorm van schijven,

gekristalliseerd enz. Vele Indische dames weten van de ananas een goede gelei te bereiden; wellicht zou een dergelijke gelei hier te lande een artikel van uitvoer kunnen worden. Ook is er wellicht uit de vruchten een vruchtenwijn te bereiden. Het systeem-Pasteur voor de behandeling van wijn, zal ook wel op het sap van ananassen toegepast kunnen worden. Prof. Müller in Thürgau, nam indertijd proeven volgens het systeem-Pasteur met verschillende vruchtensappen. Versch uitgeperst vruchtensap werd gedurende 10 min. verhit tot een temperatuur van 50—60° C. De gistdeelen, de organismen, welke gisting teweeg kunnen brengen, worden door deze behandeling onwerkzaam gemaakt. Om het sap helder te krijgen, wordt het ten tweeden male tot op genoemde temperatuur verhit, na vooraf gefiltreerd te zijn. Op deze wijze bewerkt, kan het in goed gesloten flesschen jarenlang bewaard blijven.

Uit de bladen der ananas wordt een fijne vezelstof bereid. De bladen van die, welke men voor de vrucht kweekt, zijn te kort en leveren eene geringe soort vezel. Staan de planten in de schaduw, onder boomen of tusschen onkruid, dan maken zij veel langere bladen. Uit eenige hier verwilderde soorten liet ik de vezel bereiden, n.l. uit nanas pagger, nanas boeaja (merah) en nanas hidjau. De bladen werden voor dit doel, door middel van den rand van een bord, van de opperhuid ontdaan, waarna de vezels er uit getrokken werden.

Het gewicht van	100 natte bladen van n. pagger bedroeg	5	K.G.
	100 „ „ „ n. hidjau „	4,5	K.G.
	100 „ „ „ n. merah „	3,5	K.G.

De vezel werd niet gewasschen doch eenvoudig in de zon gedroogd en vervolgens met een harden borstel behandeld, teneinde achtergebleven bladdeelen te verwijderen.

De gemakkelijkste manier is de volgende: De bladen worden, gedurende eenigen tijd (7 à 8) dagen in water geweekt. Is het blad zacht genoeg, dan wordt het bladmoes weggenomen en houdt men ten slotte de vezel over. Door deze bereiding verkrijgt men echter geen fraaie vezel. In Europa bestaat geen markt voor deze vezel, welke geschikt is voor touw, garen en de bereiding van weefsel. In China is de ananas-vezel gezocht voor laatstgenoemd doel. Vermoedelijk zou dit artikel in Europa

willige afname vinden, mits het geregeld en in voldoende hoeveelheden aan de markt gebracht kon worden. Hier te lande bestaat in ananas-vezel ook eenige handel; op de verschillende passars kan men de zoogenaamde benang-nanas in den vorm van garen koopen. De inlander noemt echter ook de vezelleverende Agave's bij de „nanas".

Anona,

behoorende tot de familie der *Anonaceae*.

Van dit geslacht wordt een aantal soorten in de tropische landen gekweekt. De volgende zijn de meest bekende, en leveren de beste vruchten:

1⁰. *Anona muricata L.*, *Nangka wolanda* of *Zuurzak.*
2⁰. *Anona squamosa L.*, *Srikaja.*
3⁰. *Anona reticulata L.*, *Boea nona.*
4⁰. *Anona Cherimolia Mill.*

Anona muricata L., *Zuurzak*, is uit Amerika op Java ingevoerd en hier in de lagere, vochtige bergstreken geheel geacclimateerd. Hij komt ook in West-Indië veelvuldig voor. De boom wordt niet zwaar en groeit min of meer heesterachtig. De bladen zijn eirond-lancetvormig, aan de bovenzijde glimmend donkergroen. De bloemen zijn alleenstaand.

De bloembladen zijn vleezig, geel en rood gekleurd. De vleezige vruchten zijn donkergroen van kleur, welke kleur bij rijpwording in geelgroen verandert. De vruchtschil is bezet met stekels (de achtergebleven stijlen). Het vruchtvleesch heeft een fijnen zuurachtigen smaak. De zaden zijn glimmend zwart.

De zuurzak bloeit bijna het geheele jaar door. De vruchten zijn in den oost-moesson over het algemeen grooter dan die, welke men tijdens den regentijd oogst. De bloemen komen voornamelijk op den stam en oudere takken voor; toch draagt de zuurzak ook wel op éénjarig hout. De snoeiing bepaalt zich tot het openhouden van de kroon en het uitdunnen van het jonge hout. De vermenigvuldiging heeft gemakkelijk plaats door zaad; ook laten zij zich wel tjangkokken. De vermeerdering uit zaad is meer aan te bevelen, aangezien tjangkokans een groote massa zwakke jonge scheutjes vormen.

Tegen den tijd dat de vruchten rijpen, moeten deze omwikkeld worden om ze tegen vleermuizen, enz. te beschermen. Het vruchtvleesch wordt gezeefd, daarna vermengd met een weinig suiker, en vormt aldus toebereid een der meest verfrisschende dranken.

Niet volkomen boom-rijp geplukt, verdragen de vruchten zeer goed een reis van eenige dagen. De vruchten zijn waarschijnlijk geschikt voor de bereiding van gelei. De zuurzak heeft eene vrij groote handelswaarde, van *f* 0.07⁵—*f* 0.20 per stuk, en verdient alle aanbeveling voor het boomgaardbedrijf.

Zooals ik reeds opmerkte, groeit de boom het best in de lagere bergstreken met een geregelden regenval. Een 10-jarige boom kan per jaar gemakkelijk 80—100 goede vruchten voortbrengen.

Anona squamosa L., Srikaja.

Deze soort is afkomstig van de Antillen, en komt evenals de zuurzak in de meeste keerkrings-landen voor. De boom heeft ongeveer denzelfden groei als de voorgaande. De bloemen zijn weinig in het oog vallend, vuil-witgroen van kleur. De bladen zijn doorschijnend gestippeld, en langer dan die van den zuurzak. Als men de bladen tusschen de vingers wrijft, verspreiden zij een onaangenamen geur. De vrucht is van buiten geschubd en heeft eenigszins dezelfde kleur als die van den zuurzak; zij is echter veel kleiner. De boomen zijn weinig vertakt en behoeven dus weinig gesnoeid te worden.

De bladen worden, met zout vermengd, tot pap gemaakt, om zweren spoediger te doen rijpen. Het zaad is vergiftig, namelijk de kern. De vruchten hebben evenals de zuurzak een aangenamen verfrisschenden smaak.

Deze soort groeit beter dan de voorgaande in droge en warme streken. De vermenigvuldiging gaat gemakkelijk door zaad. Ook deze verdient in streken, welke er zich toe eigenen, wel aanbevolen te worden voor den boomgaard.

Anona reticulata L., Boea nona.

Deze soort is uit dezelfde streken als de voorgaande afkomstig. Bladen en bloemen zijn iets grooter dan die van bovengenoemde soort, ook de groei van den geheelen boom is iets forscher. De vrucht is oorspronkelijk groen en wordt langzamerhand roodbruin, om ten slotte bij volkomen rijping in vuil zwart over te gaan.

Ook van deze soort worden de bladen wel voor geneeskundige doeleinden gebruikt. De vruchten zijn min of meer zoet en niet zoo lekker van smaak als de vorige soorten.

Deze boom is niet kieskeurig op klimaat en bodem. Toch groeien zij in lagere, droge streken beter dan in vochtige, hooger gelegen oorden. Ook deze vrucht vindt in grootere plaatsen gereede afname, en verdient daarom wel aangekweekt te worden. Vermeerdering als de voorgaande soorten.

Laatstgenoemde twee soorten verdragen het snoeien minder goed dan de zuurzak.

Anona Cherimolia Mill. wordt o.a. op Madeira gekweekt. Hier op Java is deze soort weinig verspreid. De boom gelijkt op de zuurzak; de vruchten zijn ongeveer zoo groot als een goed ontwikkelde boea nona. Aan de teelt wordt op Madeira weinig zorg besteed, en men heeft daar dan ook met velerlei ziekten te kampen. Een groot deel der vruchten wordt in onrijpen toestand weggevoerd, voornamelijk naar de Engelsche en Portugeesche markt. Er bestaan van deze soort meerdere verscheidenheden, waarvan de beste, met weinig vezels en zaden in het vruchtvleesch, dikwijls door enten vermeerderd worden. De vruchten, welke een gewicht van 1—2 lbs. kunnen bereiken, verdragen goed een langdurig vervoer, mits zij niet te rijp zijn. Op verschillende plaatsen, o. a. te Tjibodas (4500 vt.) en te Buitenzorg (800 vt.), zijn proeven met aanplanting van deze soort genomen. Op geen der beide plaatsen werd dit pogen met succes bekroond. Wijlen de heer Baumgarten kreeg indertijd op het land Tjikoppo (3—4000 vt.) goede uitkomsten. Misschien dat men door ze te enten op den zuurzak, deze fijne vruchten ook in de lagere streken zal kunnen kweeken. Men plante de verschillende soorten op een onderlingen afstand van 5 à 6 M.

Antidesma,

behoorende tot de familie der *Euphorbiaceae.*

Van dit geslacht komen een 60-tal soorten voor in Indië, Afrika en Australië. De op Java meest bekende soort is: *Antidesma Bunius Spr.*, *Hoeni.* Deze soort komt behalve hier te lande ook in sommige gedeelten van Britsch-Indië voor. Volgens

Rumphius is zij op Amboina ingevoerd. De boomen zijn éénhuizig. De bloemen zijn onaanzienlijk. De manlijke bloemen staan in aren, en de vrouwelijke in trossen. De vrucht is een sappige bes. De bladen worden door de inlanders bij wijze van zuring gegeten. Het gewaterde hout is zwaar en bijna zwart van kleur, geschikt voor timmerhout. In Britsch-Indië wordt van de schors touw gemaakt, van de rijpe bessen is waarschijnlijk gelei te maken. De vruchten op brandewijn getrokken, zijn zeer smakelijk.

De boom draagt aan de jonge twijgen de vrucht-trossen. De vermenigvuldiging geschiedt door zaad en door tjangkokans. De vruchten hebben een te geringe handelswaarde om op groote schaal gekweekt te worden.

Artocarpus,

behoorende tot de familie der *Artocarpaceae*.

Tot dit geslacht behooren eenige soorten, welke voor de inlandsche huishouding van belang zijn. De meeste vormen hooge zware boomen, welke melksap bevatten. De bladen zijn afwisselend en meestal ingesneden. De bloemen zijn éénhuizig, manlijke en vrouwelijke komen op afzonderlijke bloemkussens voor. De vrucht is een vergroeiing van de talrijke bloembekleedselen, en heeft een leerachtige schil, welke laatste met puntjes bezet is. De volgende soorten zijn voor de inlandsche bevolking van het meeste belang:

Artocarpus incisa L. f. Broodboom.

Van deze soort bezitten wij twee variëteiten, namelijk één *met* en één *zonder* zaden. Eerstgenoemde wordt *klowei* en laatstgenoemde *soekon* geheeten. Deze boom kan een hoogte van 15—16 M. bereiken. De bladen zijn diep ingesneden, glanzend en leerachtig. De vrucht bestaat uit de vergroeide en vleezig geworden bloembekleedselen. De soort, welke op de verschillende eilanden der Stille Zuidzee voorkomt, schijnt eenigermate van de op de Soenda-eilanden inheemsche soort af te wijken. De voortteling geschiedt door zaad, en van de soekon door worteluitloopers. Deze laatsten dragen na 5—6 jaar vrucht.

De boom draagt ongeveer het geheele jaar door op den stam en de oudere takken. De marktwaarde der vruchten is ongeveer

f 0,02 à *f* 0,03. Er schijnt een groot aantal verscheidenheden van deze soort te bestaan. Aanplanting op groote schaal verdient m.i. weinig aanbeveling, daar de vruchten van nangka en tjampedah een veel grootere waarde hebben.

Artocarpus integrifolia L. f., Nangka.

Deze soort vormt zeer hooge boomen, 25—30 M. De gladde eironde bladen zijn gaafrandig. De eenslachtige bloemen komen op den stam en de zware takken te voorschijn. De vruchten, welke zeer groot kunnen worden, bevatten een massa zaden.

De nangka groeit ongeveer in dezelfde streken als de voorgaande soort. Op Java komen een aantal in het wild groeiende nangka's voor, welker vruchten echter minderwaardig zijn. Het fraaie geelgekleurde hout is geschikt voor het maken van meubels; het wordt niet door witte mieren aangetast. De bladen gebruikt men voor het polijsten van meubels. De boom is een snelle groeier, doch draagt eerst vruchten op 10—12jarigen leeftijd. De vermenigvuldiging geschiedt gemakkelijk door zaad. De boom bloeit en draagt bijna het geheele jaar door. De nangka is niet kieskeurig op klimaat en bodem, en groeit bijna overal tot op eene hoogte van 2500—3000 voet. Op sommige tijden en in sommige streken betalen de inlanders ware fancy-prijzen voor een nangkavrucht, soms tot *f* 0,75. De gewone prijs is ongeveer *f* 0,20 en *f* 0.25. Deze boom verdient met de:

Artocarpus Polyphema Pers., Tjampedah, welke er veel op gelijkt, alle aanbeveling voor de cultuur. Laatstgenoemde soort behoort meer in warmer streken thuis en geeft doorgaans tweemaal per jaar vruchten. De vruchten hebben iets minder waarde dan die der nangka. De vermeerdering geschiedt, evenals van de voorgaande, gemakkelijk door zaad.

Averrhoa,

behoorende tot de familie der *Oxalaceae.*

Van dit geslacht zijn een aantal soorten over de eilanden van onzen Archipel verspreid. Ook op Ceylon, Jamaica enz., komt dit geslacht voor, echter uitsluitend gekweekt.

De soort, welke de beste vruchten geeft, is:

Averrhoa Carambola L.; *Blimbing manis.*

Deze boomen worden 3—4 M. hoog. De bladen zijn samen-

gesteld (onevengevind). De okselstandige bloemen zijn geel, en komen in trossen op het jonge (eenjarige) hout voor. De vrucht is een bes, welke in rijpen toestand geel van kleur is. De soort komt op vele plaatsen in onzen Archipel voor. Er zijn echter weinig streken, waar zij door de bevolking *gekweekt* wordt.

In de afdeeling Demak (Oost-Java) wordt vrij veel aan de teelt gedaan en uit deze streek zijn de lekkerste blimbings afkomstig. Aldaar worden verschillende verscheidenheden gekweekt:

1° *blimbing djinggo* met donkergeel-roodachtige vruchten.
2° „ *koening* met geelachtige vruchten;
3° „ *kapoek* met zeer zacht vruchtvleesch;
4° „ *waloelang* met een dikke, grove vruchtschil.

Door den heer J. J. van Oosterzee te Samarang werd indertijd eene blimbing-variëteit uit Hongkong ingevoerd, welke bijzonder groote en smakelijke vruchten moet geven. In „Teysmannia" (jaarg. 1892) deelde de Regent van Demak een en ander mede omtrent de teelt van blimbing, waaraan het volgende grootendeels ontleend is. De blimbing verlangt zooveel mogelijk een onbeschaduwde standplaats, dus de volle zon. Zij kan echter ook wel een lichte schaduw verdragen. Op zwaar beschaduwde standplaatsen zal de vruchtbaarheid van den boom met het 20ste of 25ste levensjaar ophouden. Hij groeit bij voorkeur in een goed drooggelegden doch vochthoudenden bodem. De boomen mogen elkaar vooral niet hinderen: de plantwijdte dient dus ruim genomen te worden, 4—5 M. onderlingen afstand.

In het Demaksche zijn de meeste aanplantingen aan de rivier gelegen. Gedurende den oost-moesson, vooral tijdens den bloei, zal men nu en dan moeten bevloeien. Het water mag echter niet te lang in den aanplant blijven staan. De grond in den aanplant dient eenige malen per jaar behakt of licht gepatjoeld te worden. Zulks mag echter niet gedurende den bloeitijd geschieden. De boom draagt eenige malen per jaar vrucht. De vruchten hebben veel last van insecten, vleermuizen, enz., en moeten daarom, wanneer zij de grootte van een kippenei hebben, trosgewijze met droge pisangbladen, indjoek enz. omwikkeld worden. Beter schijnt het mij toe, de vruchten in een licht vlechtwerk van bamboe te hangen, waardoor zij niet geheel van het licht worden afgesloten. Alvorens de vruchten te omwikkelen, moet men deze uitdunnen, zoodat elk voor zich vrij kan ontwikkelen. Men

lette er op dat de vruchten niet te jong omwikkeld worden, daar zij in dit geval voor een groot deel zullen afvallen. De boom wordt gemakkelijk door tjangkokken en ook door zaad vermenigvuldigd. Tjangkokans dragen ook hier eerder vrucht. Uit zaad verkregen planten beginnen op 4 of 5 jarigen leeftijd te bloeien, doch vormen dan meestal nog geen vrucht. De planten uit zaad worden echter ouder en blijven ook tot op hooger leeftijd vruchtbaarder dan tjangkokans.

Deze vruchtboom is geschikt voor het boomgaard-bedrijf. De versche vrucht heeft een frisschen smaak, waarschijnlijk kan men er evenals van blimbing-assam een smakelijke gelei uit bereiden. Uit de vruchten van laatstgenoemde soort wordt eene gelei bereid, welke veel overeenkomt met tamarinde. Evenals deze wordt ook de eerstgenoemde wel voor geneeskundige doeleinden gebruikt.

Bouea,

behoorende tot de familie der *Anacardiaceae.*

Van dit geslacht komt een 4 tal soorten in onze bezittingen voor.

De soort, welke de meeste waarde heeft als vruchtboom, is:

Bouea Gandaria Bl. syn. *Bouea macrophylla Griff.*, *Gandaria.*

Deze komt in West-Java in het wild en veel in gecultiveerden toestand voor. De boom wordt ongeveer 15—20 M. hoog. De leerachtige bladen zijn langwerpig-lancetvormig. De bloemen zijn in pluimen geplaatst. De bloemen zijn meestal tweeslachtig. Iedere bloem op zich zelve is onaanzienlijk. De kleur der bloemen is geelgroen-bruin. De meestal eivormige vruchten, ter grootte van een pruim, hebben een aangenamen rinschen smaak. De smaak komt veel overeen met dien der mangga's. De kleur van de vrucht is van buiten groengeel en van binnen oranjegeel.

De boom groeit tot op een hoogte van 2000 voet. Aangezien deze soort doorgaans dicht gedrongen kronen vormt, dient men deze geregeld uit te dunnen, vooral daar de boom op de oudere takken bloeit en vrucht draagt. In lage, warme streken en in water doorlatenden, doch steeds vochtigen bodem, geeft deze plant de lekkerste vruchten. De bloeitijd valt in den oost-moesson, de vruchten rijpen in Januari—Maart. De vruchten worden onrijp en in rijpen staat gegeten. In het eerste geval worden zij bij de rijsttafel genuttigd, rauw of ingemaakt. Voor de inlandsche markt

is deze vrucht zeer gezocht. Ook de volkomen aan den boom gerijpte vrucht is voor vele Europeanen eene lekkernij. De vermenigvuldiging kan geschieden door zaad en door tjangkokans. Deze soort verdient in alle opzichten aanbevolen te worden voor de teelt. De boomen moeten minstens op een onderlingen afstand van 6—7 M. uitgeplant worden.

De rijpe vruchten leenen zich zeer wel voor verduurzaming. De vruchten worden ook veel op brandewijn getrokken.

Carica,

behoorende tot de familie der *Papayaceae*.

Carica Papaya L., een uit Amerika ingevoerde boom, komt hier sedert eeuwen in half verwilderden staat voor. In zijn vaderland wordt de vrucht van dezen boom meer gewaardeerd dan hier te lande.

De papaja heeft doorgaans een onvertakten stam, welke aan het uiteinde een kroon van bladen draagt. De boomen dragen manlijke en vrouwelijke bloemen op verschillende planten. De bloemen zijn wit van kleur. Bij de manlijke individuën komen ze in langgesteelde trossen uit de oksels der bladen te voorschijn, bij de vrouwelijke exemplaren staan de bloemen en dus ook later de vruchten meestal in de bladoksels, dus dicht om den stam; toch vindt men ze ook wel eens, bij wijze van uitzondering aan de uiteinden der bloemstengels der manlijke exemplaren.

Het nut van dezen boom is veelzijdig. In de eerste plaats gebruikt men het melksap voor geneeskundige doeleinden, o. a. als wormdrijvend middel. De *papaïne*, welke het melksap bevat, wordt ook in de geneeskunst gebruikt. Een goede bewaring van dit melksap schijnt nogal bezwaren op te leveren.

De jonge, onrijpe vruchten, welke men eenigen tijd laat liggen tot het melksap er uit getrokken is, worden dikwijls in reepen gesneden en bij wijze van appels gebakken. De vleezige, peervormige vruchten, welke in rijpen staat geel gekleurd zijn, bevatten een groot aantal ronde zaden. De rijpe vruchten kunnen rauw of gestoofd gegeten worden. Ook kan het in reepen gesneden vruchtvleesch op water geconserveerd worden. De papaja is een der gezondste vruchten onder de keerkringen. Behalve de gewone papaja, waaronder ook wel eenige verscheidenheden gevonden worden,

treft men veelvuldig de zoogenaamde Reuzen-papaja aan. De vruchten van dezen boom bereiken ontzaglijke afmetingen, doch staan in smaak en aroma ver achter bij de vruchten van de gewone soort.

De papaja is niet kieskeurig op klimaat en bodem; zulks sluit echter niet uit dat de boom zich voor een goede behandeling dankbaar toont. In lage, warme streken groeit de papaja minder goed, dan in een koeler en vochtig klimaat. De groei van de plant is uiterst snel: dikwijls draagt zij na een jaar (van uit zaad) reeds vruchten. De levensduur is echter zeer kort, zij wordt niet ouder dan 5 à 6 jaar. Goed boom-rijp geworden vruchten behoeven m. i. in smaak niet voor onze Europeesche meloenen onder te doen. De papaja's, welke men aan de deur koopt, zijn veelal half rijp geplukt, hetgeen veel afbreuk aan den smaak doet. De vruchten moeten tegen loeaks en ander gedierte beschermd worden, door ze met indjoek of iets dergelijks te omwikkelen. De vermeerdering der papaja's gaat gemakkelijk door middel van zaad. De zaden kunnen dadelijk op de blijvende standplaats uitgelegd worden. De boom is bij uitstek geschikt om als tusschenplant in den boomgaard dienst te doen: tegen dat de papaja's afsterven beginnen de jonge vruchtboomen in dien boomgaard pas vruchten te leveren.

Citrus,

behoorende tot de familie der *Aurantiaceae*.

Reeds bij oude volken waren soorten van dit over een groot deel van den aardbol verspreide geslacht bekend. Er bestaat wellicht geen ander vruchtboomengeslacht, hetwelk èn voor teelt èn voor nijverheid van zooveel gewicht is als het geslacht Citrus. Uiterst jammer is het, dat er in de plantkundige indeeling van dit geslacht een schromelijke verwarring heerscht. Gelukkig zijn er in den laatsten tijd pogingen gedaan het aantal soorten tot weinige terug te brengen, en de groote massa van de vroegere zelfstandige soorten als rassen te beschouwen. Dr. Bonavia heeft een belangrijk werk uitgegeven over de in Britsch-Indië voorkomende Citrus-soorten.

Over den stamvorm zijn de geleerden het niet eens. Waarschijnlijk zijn de thans gekweekte soorten afkomstig van een in het noordelijk deel van Indië wild groeiende soort; ook wordt wel China

als het land van oorsprong beschouwd. Voor dit geschrift is het aanbevelenswaardig, slechts eenige hoofdsoorten aan te nemen, terwijl de afwijkende vormen als verscheidenheden van die hoofdgroepen beschouwd zullen worden.

De voornaamste groepen of soorten zijn de volgende:

1. *Citrus Aurantium L.*, *Oranjeappel.*
2. *Citrus Medica L.*, *Citroen.*
3. *Citrus decumana Murr.* *Pompelmoes.*

Citrus Aurantium L., *Oranjeappel*, *Djeroek.*

Volgens de Candolle zou deze soort in het begin der christelijke jaartelling van China en Cochin-China over Indië verspreid zijn. De Portugeezen schrijven zich de eer toe, in het jaar 1548 de eerste oranjes in Europa gebracht te hebben. Van deze soort worden thans een onnoemlijk aantal rassen in bijna alle subtropische en tropische landen gekweekt. De oranjes worden weder onderscheiden in 1. *Zoete oranjes* en 2. *Bittere oranjes.*

De rassen van eerstgenoemde soort vormen doorgaans struik- of boomachtige gewassen. In de keerkringslanden groeien ze meer struikachtig dan in subtropische landen. De bladen zijn ovaal en hebben een licht getanden bladrand. De bladstelen zijn gevleugeld. Bij sommige verscheidenheden zijn de takken gedoornd, bij andere niet. De bloemen zijn zuiver wit en verspreiden een aangenamen geur. Zij komen voornamelijk aan de jonge takjes. De vrucht is een besvrucht met zoet vruchtvleesch.

De zoete oranjes worden op hare beurt weder in eenige groepen verdeeld, welke belangrijk van elkaar verschillen. Zoo onderscheiden wij behalve den gewonen grondvorm nog: 1. de groep *Malta-* of *bloed-oranjes.* 2. de *mandarijntjes.*

De eerstgenoemde is afkomstig van het eiland Malta; zij dient daar hoofdzakelijk voor binnenlandsch gebruik. Volgens Dr. Bonavia komt de Malta-oranje, of in ieder geval een verwant ras, veelvuldig in sommige streken van Br. Indië voor. Het vruchtvleesch is rood van kleur en staat in geen enkel opzicht bij den hoofdvorm achter.

De mandarijntjes, welke in Japan en in sommige streken van Zuid-Europa veel gekweekt worden (voornamelijk op Sicilië), vormen zwakgroeiende struiken, met vrij kleine vruchten. Deze laatste zijn aan twee zijden afgeplat; de vruchtschil hangt slechts los met

het vruchtvleesch samen. Deze soort is gevoeliger dan de andere; zij brengt op de markt hooge prijzen op, omdat zij steeds in geringe hoeveelheden aangevoerd worden.

De op Java voorkomende verscheidenheden van den oranjeappel (djeroek) kan men in twee groepen verdeelen:

1°. *De mandarijnachtige*, met losse schil en gemakkelijk te deelen vruchtvleesch.

2°. Het gewone type der oranjes, welke men *snij-djeroeks* zoude kunnen noemen, dus diegene waar de vruchtschil vast aan het vleesch bevestigd is.

De voornaamste oranjes-teelende landen zijn de volgende: Zuid-Europa, Californië, Florida, de Azoren, Jamaïca, Britsch-Indië, Queensland, en een groot deel van Klein-Azië.

De op Java voorkomende rassen kunnen over het algemeen, wat hoedanigheid betreft, niet met die uit bovengenoemde landen mededingen. Een kort overzicht van de beste rassen, welke in verschillende landen geteeld worden, moge hieronder volgen:

In de eerste plaats de reeds vermelde *Malta-* of *bloed-oranje*, met rood vruchtvleesch, welke veel in Zuid-Europa en in Britsch-Indië geteeld wordt. Ten tweede de verschillende *navel-oranjes*, waarvan de voornaamste zijn. *Washington-navel-oranje* en de *Australische navel-oranje.*

Deze verscheidenheden bezitten vrijwel zaadlooze vruchten. Eerstgenoemde werd in 1872 in Brazilië aan de Amazone gevonden, en werd van daar naar Washington en vervolgens naar Californië gezonden. Men trachtte haar door stekken te vermeerderen, hetgeen niet gelukte; later werd zij op zaailingen geënt. Dit gaf bevredigende resultaten.

St. Michael-oranje. Met groote dunschillige gele vruchten, wordt ook veel in verschillende landen geteeld. Deze verdraagt gemakkelijk een langdurig vervoer.

Jaffa, is de variëteit welke in Klein-Azië veelvuldig voorkomt. De vruchten zijn groot en hebben den vorm van citroenen.

Verder worden nog tal van andere gekweekte rassen vermeld, zooals *mediterranean-sweet*, *magnum bonum*, enz. De bovengenoemde zullen zich natuurlijk op Java niet onder alle omstandigheden even goed ontwikkelen; het lijdt echter geen twijfel of enkele daarvan zullen in sommige streken ook hier goede uitkomsten geven, zooals o. a. te Garoet reeds gebleken is. Door

mevrouw Adèr, aldaar woonachtig, werden indertijd verschillende rassen ingevoerd, welke thans beginnen te dragen, en waarvan de vruchten niet voor de in het land van oorsprong gekweekte behoeven onder te doen. De voornaamste der hier geteelde zijn: *djeroek garoet* of *keproh*, *djeroek banten*, *djeroek ragi*, *djeroek pase*, *djeroek pase-konde* en *djeroek-djepoen*.

Van de bovengenoemde is de zoogenaamde *djeroek garoet* de beste: uitmuntende vruchten kunnen 250—300 gram zwaar worden. Het vruchtvleesch is echter in vergelijking met de Zuid-Europeesche vruchten nog te vezelig en bevat te weinig sap.

Behalve de vruchten, hebben ook de bloemen van de zoete oranje een niet onaanzienlijke handelswaarde. Uit de afgevallen bloemen wordt namelijk eene olie (essence) gedestilleerd, welke in reukwerken gebruikt wordt. Ook hebben de bloemen veel waarde voor kransen en ruikers. De bereiding van oranjebloesem-essence geschiedt voornamelijk in de omstreken van Nizza. Ook kan uit het sap van de zoete oranjes een vruchtensap bereid worden, hetwelk echter betrekkelijk weinig handelswaarde heeft, aangezien het suikergehalte van genoemde vruchten vrij gering is.

De tweede groep is die der bittere oranjes: *Citrus Aurantium var. Bigaradia.* Deze vormt zwakgroeiende struiken. De bladen en bloemen hebben een veel sterkeren geur dan die der gewone oranje. De vrucht is oranjekleurig. De vruchtschil is dik en ruw.

De naam bittere oranje heeft zij te danken aan de vruchtschil: deze is namelijk uiterst bitter, het vruchtvleesch daarentegen is wrang zuur. Deze komt in Indië niet in gekweekten staat voor. Volgens de beschrijving komt een door Rumphius in het wild aangetroffen zure oranje veel met de bovenbeschrevene overeen. Bij deze groep vindt men ook weder een aantal, meest plaatselijke, vormen, waarvan de zoogenaamde *Sevilla-oranje* de meeste waarde heeft. Van de vruchten der bittere oranje wordt de algemeen bekende oranje-marmelade vervaardigd. Voor dit doel worden jaarlijks uit Spanje groote hoeveelheden vruchten naar Engeland verscheept. In Zuid-Frankrijk en Algiers wordt deze boom op groote schaal voor de bloemen gekweekt, waaruit de beroemde *essence de néroli* bereid wordt.

Voor de bereiding van marmelade vindt men in „Fracatelli's Cook Guide" het volgende voorschrift. Nadat de vruchten in vieren gedeeld zijn, wordt het vruchtvleesch er met een scherp mes

uit gesneden. Men dient er voor te zorgen dat de binnenste taaie, witte vruchtwand verwijderd wordt, ook de pitten worden uit het vleesch gehaald. Vervolgens worden de vruchtschillen in een grooten bak met zuiver water gelegd en zoolang gekookt, tot zij week zijn, dan giet men het water af, om het door versch koud water te vervangen. Hierin laat men de vruchtschillen gedurende 12 uur verder weeken. Na deze bewerking zeeft men de schillen zoolang, tot er zoo goed als geen water meer aanhangt. Ten slotte worden ze in smalle reepjes gesneden om vervolgens met de massa vruchtvleesch vermengd te worden. Bij ieder pond van dit mengsel wordt $^3/_4$ pond witte suiker gevoegd. Alvorens echter tot de menging over te gaan, moet men de suiker koken tot deze begint te parelen. Heeft men alles flink vermengd, dan wordt de verkregen massa onder voortdurend omroeren gedurende 20 minuten gekookt. Dr. Bonavia zegt in zijn werk: „Oranges and Lemons of India and Ceylon", dat er jaarlijks tonnen marmelade in Indië worden ingevoerd, terwijl men ze toch veel beter in Indië zelf zoude kunnen bereiden. Ook hier te lande zoude het zeker aanbeveling verdienen, proeven met den aanplant der bittere oranje, eventueel ook met de bereiding der vruchten, te nemen.

Thans zijn wij genaderd tot eene andere belangrijke soort, namelijk:

Citrus Medica L., *Citroen.*

De grondvorm is de zoogenaamde sukade-oranje, wier vaderland het noordelijk deel van Indië is. De plant wordt een middelmatige boom, met gedoornde takken en twijgen. De glanzend groene bladen zijn dik en leerachtig. De bloemen zijn groot, wit van kleur. De vruchten kunnen dikwijls eene aanzienlijke grootte bereiken en zijn, in rijpen staat, geel van kleur. Van deze soort worden maar enkele variëteiten geteeld n.l. één met bijzonder groote en één met dikschillige vruchten.

De sukade-oranje wordt weinig meer gekweekt, daar men thans ook van verschillende andere soorten de vruchtschil tot sukade verwerkt. Genoemde soort wordt hoofdzakelijk nog in Zuid-Italië geteeld. Ook op Java treft men hier en daar exemplaren van de sukade-djeroek aan.

Behalve deze hebben wij nog de vroeger als zelfstandige soort beschouwde *Citrus Limonum Risso* te behandelen. Thans rekent

men deze meestal tot de variëteiten van *C. Medica L.* Zij geeft ons de bekende onder den naam van citroenen algemeen bekende vruchten. Dikwijls spreekt men van citroenen en limoenen: er bestaat echter geen scherpe grens tusschen beide vruchten, waarschijnlijk slaan beide benamingen op dezelfde vrucht. In het Engelsch wordt bijvoorbeeld de sukade-djeroek „*citron*" en de eigenlijke citroen: „*lemon*" genoemd. In Nederland heet de kleine vrucht citroen, de groote en grovere limoen.

De citroen vormt onregelmatige, vrij zwak groeiende boomen. De bloemen zijn dikwijls tweekleurig, namelijk rood en wit. De vrucht is ovaal met een ruwe gele schil. De eigenaardige tepelvorm aan het uiteinde der vrucht is kenmerkend voor deze soort.

De citroen wordt voornamelijk in Zuid-Europa gekweekt; de teelt van deze soort is echter in de laatste jaren in Zuid-Frankrijk sterk achteruitgegaan; als gevolg van de minder goede behandeling, welke den citroenen daar te beurt viel. Thans worden daar deze vruchten in groote hoeveelheid uit Sicilië ingevoerd; tengevolge waarvan de prijzen zoo gedaald zijn, dat beweerd wordt dat men de vruchten niet voor dien prijs in Z.-Frankrijk kan kweeken. De in sommige deelen van Amerika geteelde citroenen schijnen minderwaardig te zijn. Ook op Java komen eenige verscheidenheden van deze vrucht voor, waaronder zeer goede, met saprijke groote vruchten.

Zooals men weet, wordt de citroen hoofdzakelijk voor het sap gekweekt, waaruit men o. a. *lemon squash* („kwast") vervaardigt. In de laatste jaren wordt van eenige dikschillige variëteiten de schil geconfijt en als sukade in den handel gebracht.

De hier onder den naam *lemmetjes* bekende vruchten, zijn afkomstig van: *Citrus Limetta Risso* syn. *C. Medica acida* syn. *C. Medica var. djeroek nipis.* In de keerkringslanden vervangt het sap van deze kleine zure vruchten dat van den citroen.

De lemmetjes zijn zwak-groeiende boomen, welke uitsluitend in de keerkringslanden voorkomen. Het meest worden zij in tropisch-Amerika en West-Indië gekweekt. De beste rassen zijn met dunne schil en veel sap; op Java komen de dikschillige het meest voor.

Ook vindt men hier en daar de uit Japan afkomstige *Citrus japonica Thunb.* (djeroek japan) met kleine zure dunschillige vruchten. Worden de lemmetjes voor het sap geteeld, de vruchten

van laatstgenoemde soort worden hoofdzakelijk door de Chineezen in geconfijten vorm (manisan) gegeten.

Van den gewonen citroen komt ook een zoete verscheidenheid voor, welke ook wel *Citrus macracantha Hassk.* (djeroek manis) genoemd wordt. Deze komt in smaak veel met de gewone oranjes overeen, doch heeft weinig handelswaarde.

Citrus lumia Risso var. Bergamea levert de bergamot-olie. Deze soort wordt door velen als een kruisling van oranjes met citroenen beschouwd. De zwakgroeiende planten gelijken op de bittere oranges. De vruchten zijn meest peervormig, geel van kleur, en hebben dunne vruchtschillen. Ook hiervan bestaan een aantal variëteiten. Waarschijnlijk staan de door Filet genoemde: *lemon kabe* en *djeroek poeroet* dicht bij deze soort. Of de olie echter zooveel waarde heeft als de echte bergamot-olie is nog een open vraag.

Citrus decumana Murr., *Pompelmoes*. De pompelmoes komt ook bijna uitsluitend in keerkrings-landen voor. Deze is een der sterkste groeiers van dit geslacht. De bladen kenmerken zich door de breede vleugels aan den steel. De bloemen zijn groot en wit van kleur. De rijpe vruchten zijn soms zeer groot, hebben een dikke schil en witgeel of rood gekleurd vruchtvleesch.

Batavia en omstreken wordt doorgaans als plaats van herkomst van de pompelmoes aangenomen. Eigenaardig is het dat alle schrijvers deze vrucht als minwaardig beschrijven: geen hunner heeft waarschijnlijk de goede verscheidenheid van Batavia en Pasar Minggoe geproefd! Van deze soort bestaan eenige rassen, waarvan de volgende hier te lande tot de beste gerekend worden: 1°. *Djeroek bali* — 2°. *Djeroek bali poetih* — 3°. *Djeroek bali simana lagi* — 4°. *Djeroek bali matjan* — 5°. *Djeroek bali pandan* — 6°. *Djeroek bali si ojot* en, last not least, *Djeroek delima.*

De vruchten worden gegeten en de schillen soms ingemaakt.

Behalve de boven beschreven Citrus-soorten worden nog een groot aantal andere aangetroffen, welke echter weinig waarde voor de kweekerij hebben. Thans kunnen wij overgaan tot eene korte beschouwing der opbrengst in verschillende landen.

Als handelsartikel nemen de versche djeroeks (oranjes) de eerste plaats in. Zooals reeds vroeger opgemerkt is, worden zij

in bijna alle subtropische en ook in vele tropische landen geteeld.

Italië is nog altijd het klassieke land van de oranjes en citroenen, hoewel de handel in deze vruchten de laatste jaren overvleugeld is door dien van andere landen, voornamelijk Amerika.

In 1896 werden te Palermo voor een waarde van 10.689.000 lire aan oranjes en citroenen verscheept, waarvan het leeuwendeel voor Amerika en een klein deel voor Engeland bestemd was.

Amerika kon tot voor eenige jaren niet in eigen behoefte voorzien. Zulks is thans echter, namelijk wat de oranjes betreft, geheel veranderd: de invoer uit Zuid-Europa is geregeld afgenomen en de uitvoer neemt steeds toe.

De bereiding van sukade geschiedde vroeger vrijwel uitsluitend in Italië, thans is dit bedrijf voor een groot deel naar Engeland verplaatst. Zulks wordt als gevolg beschouwd van de weigering der Italiaansche regeering de invoerrechten van de voor de sukade-bereiding benoodigde suiker bij uitvoer terug te geven. De vruchten worden thans gehalveerd en in tonnen met zoutwater naar Engeland verscheept.

Zuid-Frankrijk is het land voor de bereiding van oliën voor de parfumerieën enz. De bloemen van de bittere oranje worden te Nizza in groote hoeveelheden verkocht, ongeveer tegen *f* 0.15 per pond. Uit de bloemen van genoemde soort wordt ongeveer 1 % néroli-olie verkregen.

De bereiding van citroensap, citroenolie en citroenzuur geschiedt in verschillende landen. De bereiding van beide laatstgenoemde voortbrengselen is echter niet zeer loonend. Het gebruik van citroensap is in de laatste jaren zeer gestegen.

Montserrat, Dominica, Jamaïca enz. produceeren talrijke goede oranjes; ook wordt op genoemde eilanden op groote schaal lemmetjes-sap bereid, hetwelk in geconcentreerden vorm uitgevoerd wordt. Montserrat voerde voor een waarde van £ 5.810 lemmetjes-sap uit, Jamaïca voor £ 6.000 en Dominica voor £ 45.370. Ook werden van Jamaïca pompelmoes-vruchten naar Engeland gebracht deze vruchten schijnen echter van minder gehalte te zijn.

Verder komen nog voor den groothandel in oranjes en citroenen de volgende landen in aanmerking: een deel van Klein-Azië, de Azoren, Spanje, enz. De handel in oranjes heeft in de laatste jaren voornamelijk in Florida en Californië een hooge vlucht genomen. Met de teelt van citroenen bereikte men in genoemde

staten nog maar weinig succes. In San-Francisco werd jaarlijks voor ongeveer 18 millioen aan oranjes verhandeld, waarvan het grootste deel ingevoerd werd, meest uit Zuid-Europa.

In Queensland (Australië) zijn 2272 acres met oranjes beplant, zoodat zelfs in sommige streken gevaar voor overproductie bestaat. Herhaalde malen heeft men reeds beproefd verschillende vruchten te verduurzamen. Zulks is echter tot op heden, door gebrek aan goedkoope werkkrachten, niet gelukt.

Australië voert echter tamelijk veel versche oranjes uit; daar te lande heeft men vruchten tijdens deze in Amerika en Zuid-Europa niet te krijgen zijn. Ook worden in Queensland vrij veel citroenen geteeld; deze worden bewaard en verzonden in vaten met zuiver water, hetwelk men van tijd tot tijd eens ververschen moet. Ook worden ze wel in vochtig zand verzonden.

Van den handel in djeroeks op Java kan weinig meer gezegd worden, dan dat deze uitsluitend binnenlandsch is, en dat er noch aan de bereiding van sukade noch aan die van lemmetjes-sap eenige aandacht is geschonken. Ik noem juist de beide laatste voortbrengselen, omdat de bereiding hiervan m. i. zeer goed op Java kan geschieden. Eenigen invoer van belang in versche vruchten zullen wij hier wel nimmer krijgen. Ten eerste zijn de vruchten niet puik en ten tweede is onze ligging ten opzichte van Europa en Amerika te ongunstig. Toch kan zich de binnenlandsche handel in djeroeks, citroenen enz. nog aanmerkelijk uitbreiden.

Wij hebben hier een bij uitstek gunstig klimaat (tenminste de meeste streken op Java) voor de lemmetjes; maar toch aarzelt men nog de bereiding van het sap dezer vruchten ter hand te nemen.

De meeste Citrus-soorten groeien beter in een subtropisch dan in een tropisch klimaat. De pompelmoes en de lemmetjes komen echter zoo goed als uitsluitend tusschen de keerkringen voor. De citroenen zijn over het algemeen minder kieskeurig op bodem en klimaat dan de oranjes. In bijna alle landen, waar djeroeks geteeld worden, heerscht een zeeklimaat. In den Amerikaanschen staat Florida hebben de jonge djeroekboomen nog al eens van vorst te lijden; op de oudere planten schijnen eenige graden vorst geen invloed te hebben. Toch heeft men thans in Florida, kruisingen in het leven geroepen tusschen de beste der daar geteelde soorten en de japansche *Citrus trifoliata L.*, welke winterhard is. Als gevolg hiervan heeft men hybriden verkregen, welker vruchten zeer goed

eenige graden vorst kunnen doorstaan. De omstandigheden, waaronder de Citrus-soorten in de meermalen genoemde landen groeien, loopen nog al uiteen. In streken zonder scherpe temperatuursafwisselingen groeien zij het best. Scherpe winden verdragen zij over het algemeen niet; heerschen dergelijke winden in eene bepaalde streek, dan dient men den Citrus-aanplant hiertegen te beschermen. Zulks geschiedt het best door het planten van eenige rijen opgaande boomen aan den rand van den aanplant. Hier en daar worden ook wel heggen door den aanplant gelegd, om als windbrekers dienst te doen. Zulks is echter te ontraden, aangezien de meeste djeroeks op lateren leeftijd geen schaduw verdragen. Op den bodem zijn de verschillende soorten niet bijzonder kieskeurig, een zandige kleibodem is echter het meest gewenscht. Er is echter één eisch, waaraan de grond, welke bestemd is om met Citrus beplant te worden, moet voldoen: hij moet namelijk flink doorlatend zijn. De wortels der djeroeks zijn week en gevoelig voor te veel water; in vaste natte gronden rotten de wortels gemakkelijk.

De Citrus onttrekt veel kalk aan den bodem. In eene door Liebig gemaakte aschanalyse van Citrus-hout, kwamen op 100 deelen asch, oplosbaar in water, voor: 45 % kalk, 1 % ijzer en mangaan, 6 % kiezelzuur, 7 % magnesia en 2 % phosphorzuur. Op kalkarme gronden zal men dus noodzakelijk eene kalkbemesting moeten toedienen. In Florida wordt met goed gevolg de volgende bemesting aan 500 vruchtdragende boomen gegeven: 250 kg. zwavelzure kali, 150 kg. superphosphaat en 50 kg. Chili-salpeter. De samenstelling en de verhouding der verschillende meststoffen is overigens afhankelijk van den aard en gesteldheid van den bodem.

De vermenigvuldiging der verschillende Citrus-soorten geschiedt door *zaad*, *enten* en *stek*. Eerst in de laatste jaren is het enten van de djeroeks in verschillende landen meer in zwang gekomen. Vroeger werd vrijwel algemeen de vermeerdering uit zaad toegepast.

Door deze vermeerderingswijze krijgt men meestal planten, welke eerst veel later dan de geënte beginnen te dragen. Er zijn overigens verschillende soorten en vormen welke vast uit zaad terugkomen. Bij degene, waar dit niet het geval is, is men natuurlijk tot de ongeslachtelijke vermeerdering gedwongen. Voor het enten gebruike men krachtige, harde rassen; de veredeling van oranjes op citroenen en omgekeerd, heeft nog nergens bevredigende resultaten gegeven. Het is dus raadzaam de ver-

schillende rassen van de oranje *op elkaar* en niet op *andere* sterk afwijkende *soorten* te veredelen. De zoete oranje kan bijvoorbeeld zeer goed op de bittere worden geënt, omgekeerd echter niet. Hierop komen wij straks terug.

De zaden der djeroeks behouden niet lang hunne kiemkracht. In geen geval mogen zij in de volle zon gedroogd worden, daar de kiemen spoedig uitdrogen. Een eigenaardigheid van de djeroekzaden is het vermogen meerdere kiemen te ontwikkelen. De versche zaden worden op bereide kweekbedden op rijen uitgelegd en komen ongeveer 1 cM. onder den grond. Na ongeveer 20 dagen ontkiemen de zaden. Zijn de plantjes 10—15 cM. hoog, dan moet men ze verspenen, welke bewerking gedurende het verblijf van de jonge planten in de kweekerij eenige malen herhaald dient te worden. De planten moeten niet te jong in den boomgaard gebracht worden: de beste leeftijd waarop zulks geschieden kan, is ongeveer 2 à 3 jaar, naar gelang van de ontwikkeling. De zaailingen, welke bestemd zijn om veredeld te worden, ondergaan zulks op den leeftijd van $1^1/_2$—2 jaar.

De meest gebruikelijke entwijzen zijn *oculeeren* en *spleetgriffelen*. Eerstgenoemde is de meest aanbevelenswaardige.

In Florida is met vrucht de volgende oculeer-wijze toegepast: de wonde in het stammetje wordt namelijk in omgekeerde richting van de gewone wijze aangebracht: ⊥ Door de dwarssnede aan de onder- en niet aan de bovenzijde te maken, schijnt men minder last van het indringen van regenwater te hebben. Den leek zou ik echter steeds het plak-oculeeren aanraden.

Hebben wij vroeger reeds met een enkel woord over de keuze van den onderstam gesproken, thans zullen wij deze quaestie nader behandelen. In verschillende landen heeft men 't reeds met tal van onderstammen beproefd. Zoo worden bijvoorbeeld in Jaffa de oranjes op lemmetjes geënt, terwijl in andere streken de citroen gebruikt wordt. Ik acht echter vooral het verschil in vruchten van deze soort te groot, om het gebruik van genoemde onderstammen aan te bevelen. Bij zulke groote verschillen tusschen de vrucht van oranje en citroen zoude het mogelijk zijn dat *op den duur* de citroen een ongunstigen invloed op den smaak der oranjes uitoefende.

In Granada worden de oranjes gezoogd of geplakt. De vergroeiïng heeft na 3 à 4 maanden plaats. In Zuid-Frankrijk worden

de citroenen afgelegd, d. w. z. de tak wordt gedeeltelijk in de aarde gelegd en wel zoodanig, dat de top boven den grond blijft. Een gedeelte van de bastlagen wordt van het zich in de aarde bevindende takdeel verwijderd, op dezelfde wijze als



zulks bij het tjangkokken geschiedt. In sommige streken van Britsch-Indië worden de oranjes gestekt; men neemt hiertoe stekken met een deel van den tak (rijp hout). De stekken worden met het hieltje in een mengsel van goed gewasschen zand en een weinig houtskool gestoken, ongeveer 1 deel houtskool op 10 of 11 deelen zand. De stekken snijdt men ter lengte van 10—15 cM.

De potten, waarin de stekken gestoken worden, komen in grootere potten te staan; de ruimte tusschen beide potranden wordt vervolgens met zand opgevuld. De zich aan de stekken bevindende bladen worden sterk ingekort, terwijl men er ten slotte een glazen stolp over plaatst. Eenige malen per dag wordt deze stolp voor korten tijd van de stekken afgenomen, opdat de lucht onder de stolp ververscht worde. Zijn de stekken eenmaal geworteld, dan worden zij verpot en allengs aan de buitenlucht gewend. Den eersten tijd worden ze tegen de felle zonnestralen beschermd.

In Spanje werden vroeger oranjes en citroenen uitsluitend door middel van tjangkokken (marcotteeren) vermenigvuldigd. Hiervan is men echter geheel terug gekomen, daar het gebleken is dat de op deze wijze verkregen boomen zwak groeien en veel vatbaarder voor ziekten zijn dan geënte of uit zaad verkregen planten. Met het kruisen of hybrideeren zijn de laatste jaren verschillende proeven genomen: niet alle soorten kunnen met elkaar gekruist worden. Het kruisen is een werk, hetwelk veel oplettendheid en geduld vordert. Het percentage der zaailingen, hetwelk de eigenschappen van vader en moeder in die mate bezit, welke wij voor ons doel gewenscht achten, is uiterst gering. Jaren kunnen er verloopen voor men zijn doel bereikt heeft. Reeds elders wees ik er op, dat men thans in Florida er in geslaagd is een hybride tusschen de beste der in Florida geteelde oranjes en de Japansche Citrus trifoliata te kweeken, welke de vruchten der Floridasche rassen geeft en winterhard is.

Men dient bij kruising de soorten welke men wenscht te kruisen volkomen te kennen, en een scherpen blik te bezitten om ook de

geringste afwijkingen van de uit deze kruising voortgesproten zaailingen te kunnen onderscheiden.

Op Java geschiedt de vermeerdering der djeroeks voornamelijk door zaad en tjangkokans. Evenmin als bij andere vruchtsoorten, wordt ook bij de djeroeks aandacht aan teeltkeus en verzorging gegeven (behoudens een enkele gunstige uitzondering). Het tjangkokken van de djeroeks gaat vrij lastig; ook dient men er naar aanleiding van de in Zuid-Europa opgedane ervaringen voorzichtig mede te zijn.

Volgens den heer van Gennep wordt in het Malangsche de volgende wijze van tjangkokken met goed gevolg toegepast. De tak welke de jonge plant moet vormen, wordt op de plaats waar men hem wil tjangkokken over een lengte van 15 à 20 cM. gespleten, waarna men het losse einde in een bamboe-koker gevuld met aarde steekt. Vervolgens wordt de bamboe-koker stevig aan den tak gebonden en de aarde hierin geregeld vochtig gehouden. De tak blijft doorgroeien, middels de eene helft, waarmede hij nog aan den boom verbonden is. Het losse uiteinde krijgt na twee maanden wortels, welke na een maand den bamboekoker gevuld zullen hebben. Teneinde de beworteling te bespoedigen en de tjangkokans langzamerhand te gewennen uitsluitend op eigen wortels te leven, maakt men vlak onder dezelve eene inkeping, welke geregeld dieper gemaakt wordt, en snijdt ten slotte het bewortelde gedeelte geheel van den moederboom af.

Ook hier zal men er echter toe moeten komen, de djeroeks te enten; niet alleen wegens de instandhouding der rassen, maar ook om door het middel deze te doen acclimateeren. Men zou bijv. de goede pompelmoes-soorten op een plaatselijk goed groeiende kunnen enten. Zooals bekend is, is de pompelmoes van Batavia en omstreken (Pasar Minggoe) afkomstig de beste, ja zelfs geven de in andere streken gekweekte pompelmoesboomen vrijwel oneetbare vruchten.

Met een enkel woord is reeds hier en daar melding gemaakt van de eischen, welke de djeroeks aan klimaat en bodem stellen. Op Java groeien de djeroek-soorten onder de meest uiteenloopende omstandigheden. Zooals ik reeds zeide, zijn citroenen en lemmetjes hier minder kieskeurig op klimaat en bodem dan de oranjes (djeroeks).

Wanneer wij thans nagaan, waar de verschillende djeroeks met

het beste gevolg geteeld worden, dan zien wij dat er maar weinig streken zijn, waar goede djeroeks gevonden worden. Men vergete echter niet dat in die streken meer zorg aan de teelt besteed wordt dan elders, zoodat de hierop gebaseerde beweringen, dat een bepaalde vruchtsoort hier of daar niet gedijen wil, meestentijds niet met deugdelijke argumenten gestaafd kunnen worden.

Pasar Minggoe is een der voornaamste productie-oorden van verschillende djeroeks. In de eerste plaats komen hier de beste pompelmoes-variëteiten voor; doch ook djeroek garoet, dj. pase, dj. banten enz. worden er in vrij groote hoeveelheden gekweekt. De grond in deze streek bestaat voornamelijk uit roode klei; de ligging is een honderdvijftig voet hooger dan Batavia. In de tweede plaats moet Garoet genoemd worden; hier komen oorspronkelijk de onder den naam van djeroek garoet bekende vruchten vandaan. Garoet ligt op een paar duizend voet en heeft een koel bergklimaat. Mevrouw Adèr, welke zich tal van jaren te dier plaatse met de teelt van djeroeks heeft bezig gehouden, deelde mij mede, dat de door haar ingevoerde rassen uit Klein-Azië en andere streken te Garoet zeer bevredigende uitkomsten gaven. Aangezien de boomen pas beginnen te dragen, is er over het vruchtdragend vermogen nog weinig te zeggen.

Ook Malang, Probolinggo en eenige andere streken in Oost-Java leveren vrij goede djeroeks. Men zal echter proeven dienen te nemen met soorten uit Zuid-Europa, Queensland enz.; want geene der reeds vroeger genoemde kan de vergelijking met de Zuid-Europeesche soorten doorstaan.

Citroenen en lemmetjes komen vrij algemeen voor; laatstgenoemde meer in de lagere streken. Reeds eerder wees ik er op, dat de bereiding van lemmetjes-sap hier te lande alle aandacht verdient, evenzoo de bereiding van sukade. Kunnen wij om bekende redenen geen versche vruchten uitvoeren, laatstgenoemde artikelen kunnen wellicht een aanzienlijke bron van inkomst worden, èn voor de inlandsche landbouwende bevolking èn voor de Europeesche nijverheid.

De verschillende Citrus-soorten zijn dus uitstekend geschikt voor het boomgaardbedrijf. De onderlinge afstand der planten is afhankelijk van de ontwikkeling van elke soort in 't bijzonder. De djeroeks zijn over het algemeen gevoelig voor grondbewerking; raadzamer is het, den bodem in den boomgaard een paar maal

per jaar te behakken (ongeveer een halve patjoel diep). Men zorge vooral niet te diep te gaan; hierdoor zoude men een groot aantal wortels beschadigen. Bijna alle Citrus-soorten wortelen zeer oppervlakkig.

Beginnen de jonge boompjes te dragen en zijn er onder, welke een sterke neiging toonen tot overmatige vruchtvorming, dan neme men een deel der jonge vruchtjes weg. De vruchten moeten goed rijp aan den boom worden; zulks voornamelijk voor die soorten, welke als *versche vrucht* gebruikt worden.

Citroenen, welke voor de bereiding van sukade, citroenzuur of citroenolie bestemd zijn, moeten half rijp geplukt worden. Hoe rijper de citroen, des te dunner de schil wordt. Het gehalte aan olie en citroenzuur is in half-rijpe vruchten hooger dan in rijpe; echter moeten de citroenen, welke bestemd zijn voor de bereiding van citroensap gebruikt te worden, goed boomrijp zijn.

De meeste djeroek-soorten verdragen het insnijden der takken minder goed: men moet er dus niet te veel aan snoeien. Het wegsnijden van te sterke waterloten en van takken, welke te dicht opéén zitten, elkaar dus hinderen, is de voornaamste behandeling, welke de boomen of struiken, wanneer zij eenmaal aan den groei zijn, hebben te ondergaan.

Thans rest ons nog, de voornaamste ziekten van plantaardigen en dierlijken aard te behandelen.

Het spreekt vanzelf, dat een gewas, hetwelk zoo algemeen gekweekt wordt en een zoo groot verspreidingsgebied heeft gelijk de soorten van het geslacht Citrus, op den duur door ziekten zal worden aangetast. In sommige streken is de cultuur van een bepaalde soort geheel ten onder gegaan, als gevolg van het verwoestend en langdurig optreden van eene of andere ziekte.

In vele landen treedt dikwijls eene soort *gomziekte* op. Bij langdurige droogten komen er talrijke barsten in de bastlagen, waaruit een slijmachtig vocht te voorschijn treedt. Hoogstammige boomen hebben meer last van deze ziekte dan halfstammige en struikvormige. Laatstgenoemde kunnen hun stam en zware takken beter tegen felle zon beschermen dan eerstgenoemde. Ook de wortelhals wordt somtijds door gomziekte aangetast.

Bespeurt men dat de plant kwijnt (aan het geel worden der bladen of aan andere verschijnselen), dan ontbloote men den wortelhals en snijde de aangetaste plekken uit. In Florida wascht men

de gemaakte wonden met een mengsel van kalk, carbol, zout en water. In 75 L. water lost men op: 9 L. kalkmelk, 3 pond zout en 4 ons ruwe carbol.

Op Trinidad en in de Vereenigde Staten kwam men tot de ontdekking, dat de *zwarte schimmel*, welke bij vele Citrus-soorten de bladen bedekt, parasitisch op *luizen* groeit. Waar de schimmel niet voorkomt, doen de luizen veel schade. Oorspronkelijk is de schimmel oranjekleurig en wordt eerst bij rijpwording zwart. In vochtige streken komt deze ziekte meer voor dan in een droog klimaat. Een herhaalde bespuiting met Bordeaux'sche pap is een der beste bestrijdingsmiddelen.

In Amerika heeft men ook veel last van *roest*, welke ziekte door schimmels veroorzaakt wordt. Deze blijven aan de oppervlakte der plantenorganen en beletten hierdoor eene regelmatige werking van die organen. Als bestrijdingsmiddelen worden verschillende mengsels aanbevolen.

Ook de talrijke soorten van *schildluizen* richten in de oranje- en citroen-telende landen belangrijke schade aan. Vooral in Zuid-Frankrijk, aan de Riviera, zijn deze luizen in de laatste jaren verwoestend opgetreden. Als verdelgingsmiddel gebruikt men een mengsel van: zwarte zeep, petroleum en alkohol. Gedurende den warmsten tijd worden de planten met dit mengsel bespoten; de luizen zijn dan nog niet van schilden voorzien en dus gemakkelijker te vernietigen. De wortelhals wordt dikwijls door luizen aangetast, welke genoemden wortelhals geheel ontschorsen, als gevolg waarvan de boom langzamerhand wegkwijnt. Het blootleggen van den wortelhals en het bestrijken van het aangetaste deel met kalk en koemest geeft doorgaans goede uitkomsten.

Ook hier kan men vele ziekten en plagen voorkomen door eene geschikte grondbewerking, het wegsnijden en verbranden van dood hout, alsook van zieke deelen, enz.

Cynometra,

behoorende tot de familie der *Papilionaceae*.

Van dit geslacht komen eenige soorten voor op het vasteland van Indië, doch voornamelijk in de Molukken. Ook op Java wordt de boom hier en daar aangetroffen. De meest bekende soort is *Cynometra cauliflora L.*, *Namnam*. Het is een middelmatig hooge

boom met onregelmatigen, knoestigen stam. De bloemen komen in trossen uit den stam te voorschijn. De kleur der bloemen is rood, ook bestaat er eene verscheidenheid met gele bloemen. De jonge bladen zijn evenals bij de kaneel rose-rood van kleur, welke kleur later in donkergroen overgaat. De vrucht is een éénzadige peul met een wrattige schil.

Deze boom groeit bij voorkeur in lage warme streken; op Java komt hij bijna uitsluitend in de omstreken van Batavia voor. De vrucht heeft weinig handelswaarde; toch weet men er hier en daar een goed smakende gelei van te bereiden, welke in smaak eenigszins met dien der Europeesche peren overeenkomt.

De vermenigvuldiging geschiedt gemakkelijk door zaad. Daar deze boom van nature reeds geneigd is dichte kronen te vormen, plante men ze vooral niet te dicht opéén. Als cultuurplant verdient hij geen aanbeveling.

Diospyros,

behoorende tot de familie der *Ebenaceae*.

De meeste soorten van dit geslacht komen in Azië voor, eenige worden in Amerika aangetroffen, terwijl 3 of 4 soorten in Afrika thuis behooren.

Bijna alle Diospyros-soorten vormen zware boomen met zeer hard hout, eenige groeien meer struikachtig. Het hout van verschillende soorten is zwartachtig van kleur of liever zwart geaderd en heeft den aard van ebbenhout. De planten zijn tweehuizig. De eenslachtige bloemen hebben een 4—6 deelige bloemkroon en kelk. De bladen staan afwisselend en zijn kort gesteeld. De vrucht is een leerachtige bes.

Diospyros Kaki L. f., *Kasemek*, *Ki-kome*. Is de soort welke de beste vruchten voortbrengt. Deze is inheemsch in de subtropische streken van Japan. Daar te lande behooren de vruchten onder de meest gezochte. Zij worden er in *zoete* en *bittere* verdeeld. Laatstgenoemde rijpen langzamer dan de zoete kaki's. Van de bittere verscheidenheid wordt een soort gelei gemaakt, welke ook wel naar Amerika en Europa uitgevoerd wordt. De zoete verscheidenheden loopen, wat vorm en kleur der vruchten betreft, nogal uiteen. Eenige der beste, welke ook in subtropisch Amerika

bevredigende resultaten gaven, zijn de volgende: *Haycheya*, *Hayakume*, *Masu*, *Minokaki*. De boomen kunnen gerust eene niet te strenge vorst verdragen. Sommige rassen heeft men zelfs op het eiland Wight in den vollen grond geplant, en met het beste gevolg. De boomen zijn niet zeer kieskeurig op den bodem. Zij groeien het best in een vochthoudenden, humusrijken, niet te zwaren grond. Door langdurig uitgeoefende teeltkeuze zijn bij de meeste rassen de zaden verdwenen. Als gevolg hiervan moeten de planten ongeslachtelijk vermeerderd worden. Zulks kan geschieden door de uitloopers, welke de wortels van vele soorten maken, alsook door middel van enten. Eerstgenoemde worteluitloopers moeten geregeld van de plant gehaald worden, daar zij zich ten koste van den boom ontwikkelen. Het afsteken geschiedt met een scherp mes of een scherpe spade. De aldus verkregen uitloopers kunnen voor de vermeerdering gebruikt, als zelfstandige planten voortgekweekt worden. Vele verscheidenheden worden echter in Japan door enten vermenigvuldigd. Als onderstam kunnen verschillende Diospyros-soorten gebruikt worden. De te verenten stammetjes worden doorgaans tot op den wortelhals afgesneden en te dier plaatse gegriffeld.

Ook op Java komt deze soort hier en daar in de hoogere bergstreken voor. In den bergtuin van het Landbouw-departement te Tjibodas staan een paar zeer rijkdragende boomen. De vruchten hiervan zijn fijn van smaak, mits ze goed aan den boom gerijpt zijn. De inlanders hebben de gewoonte de vruchten half rijp te plukken en ze vervolgens kunstmatig te doen rijpen, door de vruchtschil met een kalklaagje te bestrijken. De op deze wijze behandelde vruchten zijn veel minder van smaak dan de aan den boom gerijpte. Volkomen rijpe kaki's zijn zacht en hebben een zachte oranjegeel-roode kleur (de vruchten der verschillende rassen zijn niet gelijk van kleur). De vruchten dient men evenals die van zoovele andere boomen met indjoek te omwikkelen, zoodra zij beginnen te kleuren. Rijpe, niet omwikkelde vruchten vallen onverbiddelijk ten prooi aan loeaks, vleermuizen, enz.

De Chineezen zijn verzot op de gekonfijte vruchten, welke eenigszins op de vijg gelijken. De kaki is een der meest aanbevelenswaardige vruchten voor onze hoogere bergstreken. Ook voor het boomgaardbedrijf is deze boom zeer geschikt. Men behoeft niet bevreesd te zijn voor gebrek aan afnemers.

Zoowel de versche als de gekonfijte vruchten vinden in de steden gereeden aftrek. Zooals reeds opgemerkt, zijn de verschillende goede variëteiten van deze soort thans ook in Californië en Florida in cultuur.

Behalve *Diospyros Kaki* wordt in Amerika ook hier en daar *Diospyros virginiana L.* of de zoogenaamde *dadelpruim* gekweekt. De vruchten van deze soort zijn echter minder goed, en hebben dan ook weinig handelswaarde.

Durio,

behoorende tot de familie der *Malvaceae.*

Dit geslacht is inheemsch in onzen Archipel; op Borneo komen eenige soorten in het wild voor. Ook op Java komt dit geslacht wild, meer echter in gekweekten staat voor.

De voornaamste soort is *Durio zibethinus Murr.*, *Doeren* of *Doerian.* Het is een zware boom met ijle kroon. De bladen zijn omgekeerd eirond, aan de bovenzijde helder groen en aan de onderzijde fijn beschubd (bruin-grijs). De bloemen komen in trossen voornamelijk aan den stam en de zware takken. De kleur der bloemen is geelgroen. De vrucht is een groote, zwaar gestekelde veelhokkige zaaddoos. De zaden zijn eivormig.

Volgens Filet bestaan er van deze soort een paar rassen, namelijk: *doeren siteroeboek* met geel vruchtvleesch en groote pitten en *doeren sehetan* met wit vruchtvleesch en kleine pitten. Behalve het vruchtvleesch worden ook de gebrande of geroosterde pitten gegeten. Behalve deze is er ook nog een kleine roode doeren, afkomstig van Borneo, *Lahia kutejensis Hassk.*

De boomen bloeien op het oude hout. Men onderscheidt één duidelijken hoofdbloei, daarna komen de bloemen en vruchten meer sporadisch te voorschijn. De vermenigvuldiging van dezen boom geschiedt gemakkelijk door zaad. In de bergstreken ontwikkelen de boomen zich doorgaans forscher dan in de laaglanden; boven een paar duizend voet krijgt men echter vrijwel waardelooze vruchten.

De doeren-vrucht is op de inlandsche markt zeer gezocht, heeft een vrij aanzienlijke handelswaarde, en kan daarom ten zeerste voor de cultuur worden aanbevolen. De onderlinge afstand der boomen moet minstens 10 M. bedragen. Vele Europeanen beweren, dat

wanneer men éenmaal den tegenzin, door den onaangenamen reuk teweeg gebracht, overwonnen heeft, men den doeren als een der fijnste tropische vruchten beschouwen kan.

Flacourtia,

behoorende tot de familie der *Flacourtiaceae.*

Dit geslacht is op Java door eenige soorten vertegenwoordigd. Ook in sommige streken van Britsch-Indië komen vertegenwoordigers voor. De meeste groeien heesterachtig en zijn sterk gedoornd. In de eerste plaats noemen wij:

Flacourtia Rukam Z. et M., *Roekem.*

Is een heesterachtig, sterk gedoornd gewas, waarvan de jonge takjes zacht behaard zijn. De bladen zijn glad en eivormig. De bloemen komen in trossen van 4—6 op het jonge hout. De vrucht is een vleezige bes. De samentrekkende bladen en jonge scheuten worden wel als geneesmiddel aangewend. Het hout is taai en sterk, doch heeft om de geringe afmetingen weinig waarde. De boom heeft geen bepaalden bloeitijd en geeft het geheele jaar door vruchten. Wat de groeiplaats betreft, is de plant niet kieskeurig: zij groeit zoowel in lage als in bergstreken. De vermenigvuldiging heeft gemakkelijk plaats door zaad.

Flacourtia inermis Roxb., *Lobi-lobi.*

Gelijkt veel op de vorige, doch is ongedoornd. De versche vruchten zijn zuur en vrijwel oneetbaar, gekonfijt zijn ze echter zeer lekker. De boom groeit nog goed op een hoogte van 4000 voet. Behalve deze treft men hier en daar nog aan *Flacourtia Cataphracta Roxb.* of *Roekem manis.* Het eenigszins op jonge kaneelbladen gelijkende blad is kleiner dan van de andere Flacourtia's. Volgens Koorders en Valeton is de koperroode, sterk afschilferende stam een typisch kenmerk voor deze soort. De vermenigvuldiging van bovengenoemde soort geschiedt eveneens door zaad.

Voornamelijk de lobi-lobi verdient warm aanbevolen te worden voor de omheining van boomgaarden. In de eerste plaats geven zij een goede afsluiting van het terrein en in de tweede plaats is de gekonfijte vrucht een gewild handelsartikel. Ook zijn de vruchten geschikt voor de bereiding van gelei. Als men de boomen voor afsluiting van den boomgaard benut, dienen zij vrij dicht uitgeplant te worden.

Garcinia,

behoorende tot de familie der *Guttiferae*.

Talrijke soorten van dit geslacht komen op Java en andere eilanden van onzen Archipel wildgroeiend voor. Slechts een enkele soort wordt als cultuurplant gekweekt, hoewel er onder de wildgroeiende soorten ook voorkomen, welke ten zeerste voor veredeling kunnen worden aanbevolen. De voornaamste welke voor dit doel in aanmerking komen zijn:

1. *Garcinia celebica L.*, *Mangis leuweung.* Is volgens de beschrijving der boomsoorten van Java door Koorders en Valeton een tot 15 M. hoog wordende boom met dichte, laag aangezette kroon. De bloemen komen in bundels van 1—8 aan de uiteinden der jonge takken. De jonge bladen zijn geelgroen van kleur en worden later van boven donker- en van onder bleekgroen. De vruchten hebben weinig vruchtvleesch en zijn zuurachtig van smaak. In algemeen voorkomen gelijkt deze veel op de gekweekte *Garcinia Mangostana L.* Door genoemde berichtgevers werd de boom niet aangetroffen in streken boven 200 M. gelegen. Rijpe vruchten werden in de maanden Juni-Juli aangetroffen.

Garcinia dioica Bl., *Tjeuris.*

Vormt grootere boomen dan de vorige soort en heeft doorgaans een hooger aangezette kroon. De jonge bladen zijn glimmend en lichtgroen van kleur, terwijl de oudere donkergroen zijn. De bloemen komen in bundels van 1—12 in de bladoksels. De bloemen zijn éénslachtig. De vruchten gelijken op die van den gekweekten boom. Als groeiplaats kan geheel Java beschouwd worden tot een hoogte van 1100 M. Volgens K. en V. zou deze soort goed veredeld kunnen worden.

Behalve deze soorten komen er nog tal van andere in het wild voor, welke echter geen handelswaarde bezitten en zich waarschijnlijk ook minder goed voor veredeling eigenen.

De gekweekte soort is de reeds genoemde en algemeen gewaardeerde *Garcinia Mangostana L.*, *Mangis* of *Mangistan.*

Deze wordt voornamelijk op West-Java tot een hoogte van ± 300 M. geteeld. De boom wordt niet hoog, 6—8 M. De bladen zijn groot en leerachtig, zij hebben een elliptischen vorm. De vrouwelijke bloemen zijn eindelingsch en alleenstaand. De vrucht is een leerachtige bes met een looistofrijke vruchtschil. Het de zaden

omgevend vruchtvleesch is sneeuwwit van kleur en heeft een fijnen smaak. De boom groeit het best in niet te zware, vochthoudende humusrijke gronden. Aangezien de soort zeer standvastig is en er geen variëteiten van bestaan, kan men ze goed van zaad voorttelen. Door teeltkeuze dient men er naar te streven, vruchten te verkrijgen met een dunne schil en kleine zaden. De zaden bewaren slechts kort hun kiemkracht en moeten dientengevolge zoo versch mogelijk uitgelegd worden. In geen geval mag men de zaden in de felle zon drogen. Voor verzending worden de zaden een paar dagen gedroogd en dan in een kistje met droog houtskool-poeder verpakt. De boomen dragen vruchten op het jonge hout. De bloeitijd valt ongeveer in Augustus; rijpe vruchten zijn er van November-Februari. Daar deze vrucht tot de fijnste gerekend wordt welke in de keerkringslanden voorkomen, en ook geregeld tegen behoorlijken prijs verkocht kan worden, is zij bij uitstek geschikt voor het boomgaardbedrijf. De vruchten kunnen bij goede verpakking een vrij langdurig vervoer doorstaan. Uit Martinique worden nu en dan kleine partijtjes mangistan naar Frankrijk overgebracht. Daar de boomen een tamelijk pyramide-vormige groeiwijze hebben, behoeft men ze niet ver uiteen te planten. Een afstand van 6 à 7 M. wordt voor deze boomen voldoende geacht.

De op brandewijn gezette vruchten gebruikt men wel als drank. Behalve de bovenbeschrevene komt op Java nog voor, voornamelijk in de bergstreken: *Garcinia elliptica Chois.*, syn. *Xanthochymus dulcis Roxb.*, of *Moendoe*. Deze laatste heeft echter meer waarde als sier- dan als vruchtboom. De op mangis gelijkende roestbruin gekleurde vruchten worden onrijp met verschillende groenten gegeten. Rijp zijnde hebben zij een zuurachtigen smaak, hebben echter weinig handelswaarde, en komen daarom niet voor het boomgaardbedrijf in aanmerking.

Jambosa,

behoorende tot de familie der *Myrtaceae*.

Een groot aantal soorten van dit geslacht (ook *Eugenia* genoemd) is over onzen Archipel verspreid. Weinige zijn er echter slechts, welke als kweekplant in aanmerking kunnen komen. De voor de vrucht geteelde soorten komen thans in de meeste tropische landen voor. De djamboe's gevoelen zich het best thuis in de

lagere streken, hoewel zij ook hooger nog goed gedijen. In laatstgenoemde streken worden de vruchten echter minder smakelijk.

Als de beste der gekweekte djamboe-soorten dienen wij in de eerste plaats te noemen *Jambosa domestica Rumph*; *Djamboe bol* met hare verschillende rassen zooals: *merah*, *poetih*, *dipa* enz. Zij wordt meestal een vrij zware boom, met groote elliptische bladen, welke laatste aan de bovenzijde donker- en aan onderzijde lichtgroen gekleurd zijn. De bladen zijn sterk geribd en komen uitsluitend aan de jongere takken voor. Dientengevolge heeft de boom, welks oude takken gedurende den bloei dicht bezet zijn met trossen van donker-violet gekleurde bloemen, een eigenaardig voorkomen. De appelvormige vruchten zijn wit, met een donkerroode schil. Bij sommige variëteiten is de geheele vrucht rood van kleur.

Deze soort komt slechts gekweekt en dus niet in het wild op Java voor. De boomen zijn niet aan een bepaalden bloeitijd gebonden, doch geven eenige malen per jaar vruchten. Tegen den tijd dat de vruchten beginnen te rijpen dient men deze te beschermen, bij voorkeur door een licht vlechtwerk van bamboe om den vruchtdragenden tak aan te brengen. De aan den boom gerijpte vruchten hebben een aangenamen, frisschen smaak. Volgens sommigen zou men van deze vrucht heerlijken vruchtenwijn kunnen maken.

Deze soort wordt voortgeplant door middel van zaden en tjangkokans. Voor het boomgaardbedrijf is de djamboe-bol, hoewel geen eerste-klasse-vrucht, geschikt, voornamelijk omdat de boomen bij een goede verzorging rijk vruchtdragen. Plantwijdte in den boomgaard ongeveer 8 M.

Jambosa aquea Rumph., *djamboe ajer*, met eene witte variëteit *djamboe ajer poetih*. Ook deze soort komt alleen geteeld op Java en ook op Ambon en op Ceylon voor. De boom groeit veel minder krachtig dan de voorgaande, en blijft dan ook aanmerkelijk lager. De bladen zijn ongesteeld. De bloemen zijn wit van kleur en de vruchten rozerood of wit. Tijdens den bloei is deze boom een mooie sierplant. De vruchten hebben echter weinig waarde, daar er niet veel smaak aan is. Een sterk op de voorgaande gelijkende soort is *Jambosa alba Rumph.* of *djamboe semarang* met eene roode en witte verscheidenheid. De vruchten zijn echter veel geuriger dan die van de djamboe ajer, doorgaans wit van kleur. De bloeitijd van

dezen boom is in alle streken van Java niet gelijk. Verder wordt nog om de vruchten gekweekt:

Jambosa vulgaris D.C., djamboe ajer mawar. Ook deze boom blijft vrij laag en vormt een ijle kroon. De lancetvormige bladen zijn voorzien van een korten dikken bladsteel. De uit witte bloemen bestaande tuilen zijn doorgaans eindelings geplaatst. De bloemen worden met suiker ingemaakt, dikwijls als geneesmiddel aangewend. De vruchten zijn rozerood van kleur, de geur komt veel overeen met dien van rozewater.

Ook laatstgenoemde soorten worden alle door zaad vermenigvuldigd.

Onder de Jambosa's of *Eugenia's* zouden wij ook nog kunnen rekenen:

Syzygium Jambolanum Miq. Deze laaggroeiende onvertakte boom komt uitsluitend op Midden- en Oost-Java in het wild voor. De bladen zijn leerachtig en glimmend groen van kleur. De schors heeft een bitteren samentrekkenden smaak. In Bengalen bereidt men uit de schors een bruine verfstof en deze schors doet tevens dienst als geneesmiddel. De boomen bloeien meermalen per jaar met vuilwitte bloemen. De vruchten zijn violet-rood gekleurde bessen. De bladen dezer boomen worden op de Philippijnen gedroogd en door de bewoners wel bij wijze van tabak gerookt.

In Bengalen wordt uit de vruchten een soort stroop vervaardigd; ook schijnt men er in die streek een gezochten vruchtenwijn uit te bereiden. Deze vrucht heeft overigens weinig waarde als teeltgewas.

Tot deze familie behooren verder nog een aantal geslachten, o. a. *kruidnagel*, *piment*, enz., welke echter als specerij-planten beschouwd moeten worden, en dientengevolge hier ook niet nader besproken zijn.

Lansium,

behoorende tot de familie der *Meliaceae.*

De weinige soorten van dit geslacht komen in Britsch-Indië zoowel als in onze bezittingen voor. Degene, welke voor de teelt de meeste waarde heeft, is *Lansium domesticum Jack, Doekoe.*

De doekoe vormt een tamelijk hoogen boom, 15—20 M., welks stam diepe overlangsche gleuven draagt. De bladen zijn aan beide

zijden glimmend groen en zeer kort gesteeld. De bloemen zijn doorgaans ongesteeld, en komen uit den stam en de zware takken in aren te voorschijn. De vrucht is een langwerpige bes met geelgroene schil. De bittere groene zaden zijn omgeven door een vleezigen zaadrok. Een der drie rassen, welke volgens Hasskarl van deze soort bestaan, wordt ook wild of verwilderd op Java aangetroffen, namelijk: *Lansium domesticum pubescens K.* et *V.*, *Kokosan*. Deze heeft dichtbehaarde bladen. Hier en daar onderscheidt men bij de *kokosan* nog twee vormen: een met witte vruchten *kokosan poetih* en een met gele vruchten *kokosan koneng*. De beide andere rassen van *L. domesticum* komen alleen gekweekt op Java voor: *doekoe* en *bidjitan*. Van de drie genoemde variëteiten is de doekoe verreweg de beste; zij heeft groote vruchten en weinig melksap in de rijpe vruchtschil. De *bidjitan* heeft een dikke vruchtschil en groote pitten. De kokosan staat wat vruchten betreft ongeveer tusschen de beide andere verscheidenheden in. In het Solosche komt hier en daar eene verscheidenheid zonder pitten voor.

De plant groeit in een vochthoudenden bodem in de meeste streken van Java tot eene hoogte van 1200 M. De beste vruchten krijgt men echter uit streken beneden 2000 voet. Menteng is bekend door de lekkere vruchten, welke er geteeld worden. De boomen dragen niet overal gelijktijdig; men treft de vruchten aan in Augustus—September, doch de gewone hoofdoogst valt toch in den west-moesson. Over het algemeen dragen de boomen zeer rijk, zij zijn als 't ware beladen met groote trossen van vruchten. Het hout van de doekoe's is gezocht voor lans- en bijlstelen. De gedroogde vruchtschil wordt voor reukwerk gebruikt. De zaden, welke slechts kort hunne kiemkracht bewaren, worden als wormdrijvend middel aangewend.

De plant is geschikt om als boomgaardvrucht te worden aangeplant. Hoewel de vruchten niet tot de fijnste gerekend kunnen worden, hebben zij toch een voldoende waarde als handelsvrucht, om ze voor de teelt aanbevelenswaard te doen zijn. Vooral wanneer men er zich op toelegt door teeltkeus de vruchten te verbeteren.

De genoemde verscheidenheden worden door zaad en door tjangkokans vermenigvuldigd. Wanneer men door teeltkeuze een ras tracht te krijgen met kleine pitten en dunne vruchtschil, dan zal ten slotte, wanneer dit beginsel van geslacht op geslacht gestreng

doorgevoerd wordt, de zaadvorming gedeeltelijk of geheel achterwege blijven. Zooals ik hierboven reeds opmerkte, bestaat er thans in het Solosche reeds één met vruchten zonder zaden. Een dergelijke variëteit moet natuurlijk bij gebrek aan zaden wel ongeslachtelijk vermeerderd worden.

Aanbeveling verdient het de dichte vruchttrossen, wanneer de vruchten de grootte van een knikker hebben, uit te dunnen: men krijgt dan wel een minder aantal, doch uitsluitend groote, goed ontwikkelde vruchten. De boomen moeten minstens op een onderlingen afstand van 8 M. uitgeplant worden.

De andere soorten van dit geslacht hebben geen waarde voor de kweekerij.

Mangifera,

behoorende tot de familie der *Anacardiaceae*.

De talrijke soorten, welke in dit geslacht thuis behooren, zijn voor het meerendeel afkomstig uit Voor-Indië en Ceylon. In tal van keerkringslanden worden eenige soorten van dit geslacht geteeld. Britsch-Indië, Java, Australië, Brazilië, San Domingo zijn de landen, waar deze Mangifera's het meest gekweekt worden.

Uiterlijk is er betrekkelijk weinig verschil tusschen de meeste soorten. Alleen de vruchten wijken in kleur, smaak, vorm en grootte sterk van elkaar af. Bij de Hindoe's wordt deze boom als heilig beschouwd. Het hout wordt, evenals het santalhout, bij lijkverbranding gebruikt. Het uit den stam vloeiende melksap veroorzaakt, evenals dat van de jonge vruchten, huidontsteking. In de classificatie der verschillende soorten en variëteiten heerscht nogal eenige verwarring. Wij zullen hieronder een kort overzicht geven, echter alleen van die, welke als teelgewas waarde bezitten.

Mangifera foetida Lour., *Mangga batjang* of *Limoes*.

Deze soort komt op Java, Sumatra, Malaka, Penang enz. veelvuldig voor. Boomen zeer hoog, 25—30 M., met langwerpige leerachtige bladen. De bloemen zijn purperkleurig, in tuilen geplaatst. De bloemen bevatten slechts één vruchtbare meeldraad; de overige zijn onvruchtbaar. De vrucht is eene vleezige steenvrucht. Deze soort heeft onaangenaam, naar terpentijn riekende en smakende vruchten. Door sommigen wordt de *mangga daging* als een verscheidenheid van deze soort beschouwd; volgens

Koorders & Valeton behoort deze echter waarschijnlijk tot M. indica gerekend te worden. De jonge vruchten van deze soort, alsook van die harer verscheidenheden, worden om het ontsteking-veroorzakende melksap niet gebruikt. Zooals men weet, worden de jonge vruchten van andere mangga-soorten als pickles of anderszins bij de rijsttafel gebruikt.

Op West-Java wordt deze soort door de bevolking vrij veel geteeld bij gebrek aan betere soorten. Als cultuurplant kan deze vrucht niet in aanmerking komen.

Mangifera caesia Jack, *Kemang*.

Deze soort is op Java, Malaka, enz. inheemsch. Komt vrijwel uitsluitend op West-Java voor. Evenals de vorige soort, vormt deze een zwaren boom, met blauw-roode bloempluimen. De vrucht is tamelijk lang gerekt van vorm en heeft een geelbruine vruchtschil. Reuk en smaak zijn onaangenaam. Ook deze vrucht wordt vrijwel uitsluitend door de inlandsche bevolking gegeten, en heeft weinig handelswaarde.

Mangifera laurina Bl. en *Mangifera longipes Griff.* gelijken zoo zeer op *Mangifera indica*, dat er twijfel bestaat of beide eerstgenoemde niet als variëteiten van laatstgenoemde, misschien ook als hybriden, beschouwd moeten worden.

Eerstgenoemde soorten zijn bekend onder den naam *pari*, met de variëteiten: *sangir* en *sentok*. Deze beide behooren volgens Koorders & Valeton waarschijnlijk onder *M. indica* gerangschikt te worden.

Mangifera odorata Griff., *Kwĕni.*

Ook deze soort vormt een zwaren, veel op de boven beschreven soorten gelijkenden boom. De vruchten zijn geel-groen van kleur en hebben een vrijwel ronden vorm. Door de Chineezen en Inlanders wordt deze vrucht veel gegeten. Bij de Europeanen staat zij niet hoog in aanzien. Ook aangaande deze soort zijn de meeningen verdeeld: door sommigen wordt zij als een ras van M. indica beschouwd. Voor de teelt is de kwĕni van weinig waarde.

De beste soort is:

Mangifera indica L., *Mangga.*

Het is moeilijk vast te stellen, waar deze eigenlijk inheemsch is; vrijwel algemeen wordt het tropisch gedeelte van noordelijk Indië als haar vaderland beschouwd. Vooral in Britsch- en Ned.

Indië worden een onnoemlijk aantal verscheidenheden gekweekt. Behalve in genoemde landen, komen zij ook gekweekt voor in West-Indië, Queensland en enkele andere streken. Ook deze soort vormt boomen van 25—30 M. hoog, met hooge gladde stammen. De kroon is doorgaans zeer dicht, en bestaat uit een groot aantal kromme, knoestig groeiende takken. De jonge takken en bladen zijn licht-bruin, welke kleur later in groen overgaat. De oude bladen zijn hard en bros. De bloemen zijn klein, wit met roode aderen, of ook wel geelachtig. Zij ontwikkelen zich op de jonge scheuten vóór de vorming van het jonge blad. De bloeitijd valt ongeveer op het eind van den oost-moesson.

De beste vruchten worden in de laaglanden tot een hoogte van 5 à 600 voet geteeld. Er zijn echter ook wel rassen, welke in de bergstreken vrij goede resultaten geven. Bij voorkeur groeien de mangga's in diepgrondigen, vochthoudenden, niet te zwaren kleibodem, of in humusrijke zandgronden. Op Java worden de beste mangga-soorten in Probolinggo, Cheribon en Tjilintjing gekweekt. Ook Cuba en voornamelijk het bekende Australische vruchtengebied Queensland eigenen zich uitstekend voor de mangga-cultuur.

In Britsch-Indië worden de verschillende rassen bijna uitsluitend door zaad vermenigvuldigd. Daar het zaaien reeds eeuwen toegepast is, kan men hieraan voor een groot deel het ontstaan van het onnoemlijk aantal verscheidenheden toeschrijven.

Van de uit zaad verkregen boomen houdt men alleen de goede typen aan; de overige worden gekapt en als brandhout gebruikt. Op deze wijze heeft men dus jaren achtereen teeltkeus uitgeoefend. Ook worden in Britsch-Indië sommige goede verscheidenheden, welke men duurzaam wil behouden, wel door zoogen of plakken vermeerderd. Deze wijze van vermenigvuldiging verdient voor een cultuurplant met een zoo groot aantal niet zaadvaste variëteiten dan ook veel meer aanbeveling dan eerstgenoemde. In Queensland worden alle goede mangga's door enten voortgekweekt. Men past daar te lande vrij algemeen het zoogenaamde plak-oculeeren toe. Deze ent-methode kan ook voor Java warm worden aanbevolen. Met het tjangkokken der mangga's deed men in verschillende landen minder gunstige ervaringen op; gedurende de eerste jaren geven op dusdanige wijze verkregen boomen wel meer vruchten, ook dragen zij eerder dan de zaailingen, doch zij verliezen hun vrucht-

baarheid ook *veel vroeger* dan laatstgenoemde. De tjangkokans beginnen op 5 à 6 jarigen leeftijd te dragen, terwijl de zaailingen hiermede pas op 7 à 8 jarigen leeftijd aanvangen. De beste rassen welke hier van *M. indica* gekweekt worden zijn de volgende: *M. golek* — *M. madoe* — *M. aroem-manis* — *M. dodol* — *M. benggala* — *M. gedong* — *M. daging* — *M. bapang* — *M. wangi* enz. Volgens de Australische kweekers staan onze beste mangga's ongeveer gelijk met de 2de en 3de rangs vruchten in Queensland. Te verwonderen is zulks niet, wanneer wij bedenken dat de hier *zoogenaamd gecultiveerde* planten weinig meer verzorging en verpleging genieten dan de wild groeiende individuën. Men verneme slechts hetgeen de heer v. d. Pauwert ons in „Teysmannia" (1900) mededeelt van de teelt der mangga's in Probolinggo! De boomen zijn van onder tot boven bedekt met woekerplanten, terwijl ook anderszins een volkomen gemis aan verzorging te constateeren valt. In Probolinggo worden vooral de verscheidenheden *golek* en *madoe* veel aangeplant. De vruchten van deze verscheidenheden worden in niet onaanzienlijke hoeveelheden uitgevoerd, voornamelijk naar Soerabaja. In 1897 werden 2.135.000 st. en in 1898 2.397.100 vruchten uitgevoerd, hieronder zijn dus de plaatselijk verhandelde vruchten niet gerekend. Volgens schr. kan de totale omzet in de Residentie Probolinggo op 4.000.000 vruchten geschat worden; de prijzen zijn nog al aan schommeling onderhevig. Men ziet echter, dat in genoemde residentie reeds een goed begin bestaat voor de inlandsche bevolking een bloeiend bedrijf in het leven te roepen. De fijnste soort in Oost-Java is de *aroe-manis*, welke misschien afkomstig is van de te Bangil veel gekweekte *M. gadoeng*.

Zooals ik reeds zeide, is de mangga zeer dankbaar voor een goede verpleging. In den boomgaard plante men ze minstens 10 M. van elkaar. Daar de boomen dichte kronen en kromgroeiende takken vormen, moeten zij jaarlijks gesnoeid worden, d. w. z. de binnenwaarts groeiende en andere te dicht opeengroeiende takken moeten verwijderd worden.

Voor verzending mogen de vruchten niet te rijp geplukt worden. In verschillende streken van Java, o. a. te Tjilintjing en ook op Oost-Java, doet men de vruchten kunstmatig rijpen. In Oost-Java gaat men als volgt te werk. De mangga's worden in een grooten aarden pot gelegd en met pisang-bladen bedekt. In de opening

van eerstgenoemden pot, plaatst men een anderen, welke gevuld is met droge zemelen. Vervolgens worden deze zemelen aangestoken en worden de vruchten aldus door broeiïng gerijpt. Er gaat echter niets boven vruchten, welke volkomen aan den boom gerijpt zijn.

In Britsch-Indië en ook in West-Java, heeft men veel last van een *snuitkever* welke groote schade aan de vruchten toebrengt. De eitjes worden blijkbaar reeds in het vruchtbeginsel gelegd en de jonge larve ontwikkelt zich gelijktijdig met de vrucht. Het onaangenaamste is, dat men aan de rijpe vrucht zelden sporen van de aanwezigheid van dit insect aantreft. Deze snuitkever komt vrijwel uitsluitend in West-Java voor; misschien dat de voorwaarden voor de ontwikkeling van dezen kever in deze streek, waar men geen duidelijken oost- en west-moesson kent, gunstiger zijn, dan in Oost-Java. Wijlen Dr. A. G. Vorderman beschreef in Teysmannia (1895) de wijze waarop de Chineezen te Tjilintjing hunne mangga-boomen tegen de snuitkevers beschermen; zij lokken namelijk roode mieren, de zoogenaamde semoet ranggang in de boomen, welke mieren de larven verdelgen. Aangezien deze mieren echter hevig kunnen bijten, moet men ze, voordat de tijd van oogsten aangebroken is, naar een anderen boom lokken. Meestal geschiedt zulks door een versch kreng van een kip in den naastbijzijnden boom te hangen, en vervolgens door middel van gespannen touwen verbinding tusschen de beide boomen te vormen. Zijn de mieren eenmaal verhuisd, dan snijdt men de verbindingslijnen door, en kan zoodoende tot het oogsten der vruchten overgaan.

De mangga mag zeker tot de fijnste vruchten van de keerkringsgewesten gerekend worden en zal dan ook ongetwijfeld een der winstgevende planten voor het boomgaard-bedrijf kunnen worden. Het is niet onmogelijk dat goede soorten in de niet al te ver verwijderde havenplaatsen op den duur geregeld van de hand gezet kunnen worden. Thans reeds worden er naar Singapore verzonden, op enkele West-Indische eilanden heeft men getracht een markt voor de mangga's in Amerika te vinden: zulks is echter niet gelukt, hetgeen waarschijnlijk te wijten is aan de minwaardige vruchten welke in West-Indië geteeld worden. Ook Britsch-Indië vervoert versche vruchten naar Engeland, welke echter ook vrijwel minderwaardig zijn. Laatstgenoemd rijk voert voornamelijk de onrijpe vruchten

in den vorm van *pickles* uit, terwijl uit de rijpere vruchten de beroemde mango-chutney bereid wordt. Met grond mogen wij verwachten dat onze beste mangga-rassen bij eene doelmatige teelt minstens gelijkwaardig zullen worden aan de in Australië gekweekte vruchten.

Musa,

behoorende tot de familie der *Musaceae*.

Dit geslacht, hetwelk reeds sedert eeuwen een belangrijke rol in de huishouding van de bewoners der heete gewesten heeft gespeeld, is waarschijnlijk van Zuid-Aziatische eilanden afkomstig.

In bijna alle keerkringslanden wordt de teelt der bananen uitgeoefend. Ook in sommige subtropische landen heeft men getracht, bananen te kweeken. Deze proeven hebben echter bewezen dat dit gewas alleen op beschutte plaatsen en ook overigens onder de gunstigste omstandigheden gekweekt kon worden. De aanplantingen van den banaan op Sicilië en in Spanje zijn dan ook van geringe beteekenis. Ook in Noord-Amerika heeft men gepoogd de banaan als kweekplant in te voeren en wel in Californië; deze pogingen werden echter met weinig succes bekroond. De volgende soorten hebben de meeste waarde:

1⁰. *Musa sapientum Rumph.*, *Pisang* of *Banaan*,
2⁰. *Musa Cavendishii Lamb.*,
3⁰. *Musa Ensete J. F. Gmel*,
4⁰. *Musa mindanensis Miq.*

Laatstgenoemde soort is inheemsch op de Philippijnen, alsook op Celebes en eenige kleinere eilanden. De vruchten van deze soort zijn waardeloos; de plant bevat daarentegen een prachtige vezelstof. De bereiding van de vezels geschiedt voornamelijk in Manila. Dit is de eenige soort, welke vruchten met een groot aantal kiembare zaden voortbrengt. Deze soort is dus niet als vruchtboom, doch als vezelplant te beschouwen. Het nemen van proeven, om de teelt van de zoogenaamde Manila-hennep bij de bevolking op Java ingang te doen vinden, moet van het grootste belang geacht worden.

Musa Ensete is uit Abessynië afkomstig en wordt daar voornamelijk om de knollen, welke zij in den grond vormt, geteeld.

Uit deze knollen wordt voedzaam meel bereid. De vruchten hebben overigens voor de cultuur geen waarde.

Musa chinensis is de zoogenaamde *Chineesche* of *Dwerg-pisang*, welke uit China afkomstig is. Deze soort komt veel in subtropische streken en in de hoogere bergstreken der tropische landen voor.

De eerstgenoemde soort of *Musa sapientum* is de soort, welke ons de bekende gekweekte verscheidenheden levert. De pisang behoort tot de groote groep der eenzaadlobbige planten, en vormt stoelen, bestaande uit een aantal schijnstammen.

Laatstgenoemde stammen worden gevormd door een aantal ineengerolde bladstelen. De groote bladen scheuren gemakkelijk in, hetgeen een gevolg is van den eigenaardigen loop der nerven, in evenwijdige richting rechthoekig op de middennerf, door het blad. De bloemen zijn deels tweeslachtig, deels manlijk. De bloeiwijze (bloeikolf) is door eenige gekleurde scheeden omgeven.

In West-Indië, waar deze plant veel geplant wordt, geeft men haar den naam van *bakove*. Vroeger beschouwde men de West-Indische als eene afzonderlijke soort; met meer grond is deze echter aan te merken als een ras van *Musa sapientum*. Van den pisang bestaan een groot aantal rassen, waarvan de op Java gekweekte zeker onder de beste gerekend mogen worden. Wij kweeken hier voornamelijk: *pisang radja*, *pisang radja sereh pisang mas*, *pisang soesoe*, *pisang ambon*. Behalve deze bestaan er nog een aantal, welke plaatselijk verschillende namen dragen.

Pisang tandoek is eene variëteit met op buffel-horens gelijkende groote vruchten. *Pisang kapok* is, evenals de voorgaande, vrijwel ongeschikt om rauw gegeten te worden; om te stoven is vooral laatstgenoemde bijzonder geschikt. De pisang wordt zoowel rauw als ook bij wijze van groente gegeten. Op Java komen de gekonfijte vruchten onder den naam van *sale* in den handel voor. Ook voor het inmaken leent de vrucht zich.

Het ware wenschelijker, dat de vruchten meer in dezen vorm naar Europa verzonden werden dan in verschen staat. Degene, die in Indië persoonlijk kennis maakte met de heerlijke vruchten, welke eenige der bovengenoemde verscheidenheden voortbrengen, zal moeten toegeven, dat de in fruitwinkels verkrijgbare ingevoerde pisangs dikwijls smaak en aroma verloren hebben: het vruchtvleesch is dan een flauwe meelachtige massa geworden.

Groote verwachtingen heeft men gekoesterd van het meel, 't welk uit de vruchten gemaakt kan worden. Ja, men heeft zelfs gedacht, dat het pisangmeel een voorname plaats onder de voedingsmiddelen van verschillende Europeesche landen zoude kunnen innemen. Tot heden is echter weinig van deze illusie verwezenlijkt. De verhouding tusschen de voedingswaarde van het pisangmeel en dat van het Europeesche graan is zeer ongunstig voor het eerstgenoemde. Toch schijnt het pisangmeel, vanwege de gemakkelijke verteerbaarheid, aanbeveling te verdienen als kindervoedsel; pasgeboren kinderen worden op Java gedeeltelijk met pisang gevoed. Voor de meelbereiding moeten de pisangvruchten niet geheel rijp geoogst worden, opdat het suikergehalte niet te hoog worde. De vruchten worden in de zon gedroogd, nadat men ze van de schil ontdaan heeft. Vervolgens wordt het vruchtvleesch fijn gewreven en gezeefd. In de meeste landen, waar bananen gekweekt worden, is de handel voornamelijk binnenlandsch. Slechts enkele streken, voornamelijk West-Indische eilanden, voeren versche pisangvruchten uit naar Europa en vooral naar Amerika. New-York is de voornaamste plaats voor bananen-invoer.

In de laatste jaren is de invoer van deze vruchten toenemende. Het totaal gebruik van deze vrucht in de Vereenigde Staten wordt ongeveer op een bedrag van *f* 17 millioen geschat. Vooral Jamaïca exporteert in den druksten tijd groote hoeveelheden; er gaan in dien tijd wekelijks ruim twintig schepen geladen met bananen uit de haven van Jamaïca. De hiervoor bestemde schepen zijn bijzonder voor vruchtenvervoer ingericht en de laadruimen zijn alle doelmatig geventileerd, zoodat er eene geregelde luchtverversching kan plaats hebben. De Canarische eilanden voeren ook vrij veel vruchten uit; daar wikkelt men iedere vrucht in papier, en de ruimten daartusschen worden met droge pisangbladen aangevuld. In Queensland wordt de Chineesche banaan, *M. chinensis*, veel verbouwd; ook deze streek voert versche vruchten, voornamelijk naar de groote Engelsche havens. De pisang verdraagt, zelfs onder de meest gunstige omstandigheden wat verpakking en bewaring aangaat, geen al te langdurig vervoer. Het percentage der in Amerika ingevoerde vruchten, hetwelk in geheel of gedeeltelijk verrotten staat aankomt (en dus niet voor den handel geschikt is) moet zeer aanzienlijk zijn,

ongeveer 25 pCt., ja dikwijls 40 pCt. Op Java zal de teelt van pisang geheel op binnenlandsch verbruik gegrond moeten zijn, tenzij de verduurzaamde vruchten in Europa voldoende afname vinden. Goede pisangs zijn echter ook voor den binnenlandschen handel een gezocht artikel.

Bij voorkeur groeit de pisang in landen met een zeeklimaat. Eenigszins tegen sterken wind beschutte streken met een geregelden regenval eigenen zich het best voor den aanplant. Het gewas groeit zelfs tot op eene hoogte van 4—5000 voet. De vruchtbaarheid is echter in de hoogere bergstreken zeer gering. Daar verdient de Chineesche banaan meer aanbeveling; deze soort draagt na ongeveer een jaar; in de bergstreken duurt zulks eenige maanden langer, als gevolg van den minder snellen groei. Velen zijn van meening dat de pisang geen bijzondere verpleging noodig heeft, omdat hij niet kieskeurig op den bodem is en bijna onder alle omstandigheden groeit. Deze opvatting is echter onjuist: de pisang is integendeel zeer gevoelig voor goede grondbewerking en geregelde bemesting, Door den grond diep te bewerken, geeft men den pisang gelegenheid dieper te wortelen, en zoodoende tevens zijn voedsel ook in dieper gelegen aardlagen te zoeken. Ook zijn de planten in dit geval beter bestand tegen droogte. De aanplantingen moeten bij voorkeur eenigszins beschut liggen, daar de bladen anders na korten tijd in flarden aan den stam zullen hangen, waardoor zij natuurlijk de hun toevertrouwde verrichtingen minder volledig kunnen uitoefenen. Dit is echter niet de grootste schaduwzijde van het planten op onbeschutte plaatsen. De pisang, welke toch reeds sterke neiging toont tijdens den vruchtentijd gemakkelijk om te waaien, zal zulks op onbeschutte plaatsen nog in veel sterker mate doen. De Chineesche banaan is harder dan de gewone, doch niet zoo hard als de *Musa Cavendishii*, welke veel in Florida wordt aangeplant, tot zelfs in streken, waar zij aan vrij sterke nachtvorsten onderhevig is. Humusrijke niet te losse gronden zijn voor pisang-teelt het meest geschikt. Wil men puike vruchten kweeken, dan moet de pisang-aanplant jaarlijks flink bemest worden. Een geregelde bemesting met stalmest en nu en dan eene overbemesting van kali en phosphorzuurhoudende kunstmeststoffen, zullen goede uitkomsten geven. Indien men last van grondwater

heeft, kan men den bodem als ongeschikt voor pisang beschouwen. Bij de meeste cultuur-variëteiten heeft men het zoover gebracht, dat er geen zaad meer gevormd wordt. Bij sommige vindt men nog wel eens enkele zaadkorrels, deze zijn echter veelal misvormd. De Manila-hennep, pisang batoe e.a. brengen geregeld rijpe zaden voort. Eerstgenoemde wordt echter voor de vezel en laatstgenoemde voor de jonge vruchten gebruikt, uitsluitend voor *roedjak* (een Indisch gerecht, voornamelijk uit onrijpe vruchten bestaande).

De zaden kiemen langzaam en zeer onregelmatig. De voortplanting heeft plaats door middel van uitloopers. Deze uitloopers worden met een scherp mes dicht aan den stam afgesneden. Met een stomp voorwerp veroorzaakt men ruwe wonden, welke gemakkelijk rotting zullen veroorzaken. Alvorens deze wortel-uitloopers te planten, moet men ze eenige dagen laten drogen, opdat zij bij het planten niet te veel water bevatten. De meest aanbevelingswaardige plantwijze is de volgende. Men maakt gaten van 2 voet in het kubiek, waarin de wortelspruiten gezet worden. Deze laatste worden diep geplant, terwijl men de plantgaten slechts voor een klein deel met aarde opvult. Al naarmate de planten langzamer of sneller groeien, wordt de grond geleidelijk in de plantgaten gebracht, zoodat deze ten slotte geheel gevuld worden. Door deze plantwijze verkrijgt men planten met een sterk en diepgaand wortelgestel, welke niet gemakkelijk zullen omwaaien. De onderlinge afstand der planten is afhankelijk van den omvang en de groeikracht van ieder ras afzonderlijk. De plantwijdte wisselt tusschen 10 en 15 voet in en tusschen de rijen. Aan de plant ontwikkelen zich een kleiner of grooter aantal uitloopers, welke op een of twee na geregeld verwijderd moeten worden, daar zij zich ten laste van de moederplant ontwikkelen. De beide spruiten, welke men aan de plant laat (aan weerszijden van den hoofdstam één) moeten niet gelijk van leeftijd zijn. Heeft de hoofdstam vrucht gedragen, dan sterft deze af. Men heeft dan twee nieuwe stammen (vervangers) waarvan de oudste spoedig op zijn beurt vrucht zal dragen. Men tracht dus steeds drie stammen van verschillenden leeftijd aan de plant te hebben, waardoor men een geregelde vruchtdracht kan verwachten. Tijdens de vruchtdracht snijde men geene uitloopers weg. Doet men zulks wel, dan zal de

rijpende vruchttros hiervan allicht eenig nadeel ondervinden. Men mag de pisangs vooral niet te dicht planten; staan zij dicht opeengedrongen, dan zal er van den bloei doorgaans weinig terecht komen. Heeft men een pisang-aanplant, dan is het raadzaam deze om de 6—8 jaar te vernieuwen, daar de oude pollen geleidelijk minder krachtige scheuten voortbrengen. Ook het aantal worteluitloopers, hetwelk gevormd wordt, neemt van jaar tot jaar af. Deze verjonging van den aanplant dient niet in eens, maar bij gedeelten te geschieden, opdat men geen jaar zonder opbrengst zij. De vervangers, aan weerszijden van den hoofdstam geplaatst, laat men eerst dàn doorgroeien, als de hoofdstam begint te bloeien. In de eerste maanden dient de jonge pisang-aanplant geregeld schoon gehouden te worden. De jonge planten groeien echter zeer vlug, wanneer zij eenmaal flink beworteld zijn, en geven dus spoedig vrij veel schaduw aan den bodem, waardoor het onkruid minder krachtig groeit, om ten slotte vrijwel geheel verstikt te worden. De stammen, welke vrucht gedragen hebben, worden afgekapt. Dit afkappen dient vlak boven of liefst even onder den grond te geschieden. Het laten staan van stompen boven de aarde geeft aanleiding tot rotting door het binnendringen van regenwater enz.; ook zijn zij heerlijke schuilplaatsen voor allerlei ongedierte. Bij het bemesten dient men er verder voor te zorgen, dat uitsluitend oude goed vergane mest gebruikt wordt; komen de pas geplante worteluitloopers onmiddellijk met den verschen mest in aanraking, dan ontstaat dikwijls rotting.

Voor zoover bekend is, worden de verschillende pisang-soorten weinig door dierlijke en plantaardige vijanden aangetast. In sommige landen treden wel eens eenige *schimmelsoorten* op, welke echter tot heden weinig schade aanbrachten. Ernstiger is het gevaar, hetwelk de pisang van de zijde der *nematoden* (*aaltjes*) dreigt. Zooals bekend is, zijn deze aaltjes geen gering te achten vijanden. Koffie- en pepertuinen hebben in sommige streken sterk van deze plaag te lijden. Hier en daar is gebleken dat ook de pisang door deze nematoden wordt aangetast. Tot op heden is er geen afdoend middel ter bestrijding bekend.

Voor versch gebruik moeten de vruchten goed rijp aan den boom worden. Zijn zij bestemd om vervoerd te worden, dan mogen zij niet al te rijp zijn. Overrijpe pisangs zijn doorgaans melig en

zonder aroma. Om de pisang vlugger te doen rijpen, kappen de inlanders den vruchtdragenden stam half door. Ook worden de vruchten dikwijls door berooking kunstmatig gerijpt. Er wordt beweerd dat men de pisang op een willekeurige plaats kan laten bloeien. Daar waar men den bloemstengel te voorschijn wil doen komen, wordt een of ander scherp voorwerp (bamboe b.v.) door den stam gestoken; te dier plaatse zal dan de bloeiwijze zich ontwikkelen.

Het aanplanten van de pisang in den boomgaard verdient aanbeveling, en wel om de volgende reden: 1°. draagt zij zeer spoedig vrucht en 2°. kan men de vruchten in de grootere plaatsen geregeld goed van de hand zetten. Het drogen der pisang-vruchten verdient in de toekomst al onze aandacht, te meer daar wij hier eenigen uitvoer van versche vruchten niet hebben te verwachten. Het zij hier overigens nog eens herhaald, dat de omstandigheden, waaronder wij hier verkeeren, wenschelijk maken méér aandacht aan de conserveering van onze vruchten te schenken, dan zulks tot heden geschiedde.

Behalve voor de vruchten heeft men hier en daar ook pogingen aangewend de pisang voor de vezelstof, welke de bladsteel bevat, te kweeken. Pisang-radja bevat o.a. $^1/_2$ % droge vezelstof, terwijl daarentegen de soort, die de Manila-hennep levert zuiver $1^1/_2$ % bevat. Voor vezelbereiding kan men dus veel voordeeliger laatstgenoemde soort aanplanten.

Nephelium,

behoorende tot de familie der *Sapindaceae*.

De vertegenwoordigers van dit geslacht worden in Britsch Indië, Cochin-China en in onzen Archipel aangetroffen. De beide voornaamste soorten komen bijna uitsluitend gekweekt voor:

Nephelium lappaceum L. en *Nephelium mutabile Bl.*

Deze zijn de op Java gecultiveerde. Laatstgenoemde wordt ook hier en daar in 't wild aangetroffen, terwijl de eerstgenoemde daarentegen nergens wildgroeiend op Java is. Ook komt voor *Nephelium Litchi Camb.*, welke vroeger tot een ander geslacht gerekend werd, namelijk tot het geslacht *Litchi*.

Nephelium lappaceum L., *Ramboetan*. Met een aantal verscheiden-

heden. Behalve op Java komt de ramboetan ook wild en gekweekt op Malaka voor.

De boom bereikt doorgaans eene aanzienlijke hoogte, 20—25 M. De kroonvorming is vrij dicht. De vuilwitte bloemen komen in pluimen uit de jonge takken te voorschijn. De bladen zijn samengesteld. De afzonderlijke blaadjes zijn leerachtig. De vruchten hebben een stekelige of behaarde vruchtschil, welke bij de verschillende rassen ongelijk van dikte is. De eivormige zaden worden door een vleezigen eetbaren zaadrok omgeven. De kleur der vruchten wisselt in verschillende tinten van rood. Het vruchtvleesch is wit of geel-wit van kleur.

De boom bloeit tegen het einde van den oost-moesson en draagt in Januari—Februari vrucht. De ramboetan groeit het best in de lagere bergstreken met een vochtig klimaat. Buitenzorg en omstreken zijn bekend wegens de lekkere vruchten. De beste en meest bekende rassen zijn de volgende: *R. atjeh*, *R. si babad*, *R. si njonja*, *R. si matjan*, *R. si konto*, R. *tangkoemè en R. njonja bidji*. Laatst genoemde soort is de minste, zij bevat weinig vruchtvleesch. Bij de overige laat het vruchtvleesch (de zaadrok) gemakkelijk van de pit los, behalve bij de soort *si njonja*, waar vruchtvleesch en pit innig verbonden zijn. Bij de meeste is echter de vruchtschil te dik in verhouding tot het vleesch. Ook zijn de zaden te groot. Ons streven moet er dus op gericht zijn om door teeltkeuze vruchten te krijgen met een dunne vruchtschil en kleine zaden. De vermenigvuldiging geschiedt hier doorgaans door zaad, een enkele maal ook wel door tjangkokans. In Britsch-Indië schijnt men nog al bevredigende uitkomsten met de vermenigvuldiging door plakken of zoogen te hebben opgedaan. Ook hier op Java is zulks wel eens gelukt. Over het algemeen levert echter de ongeslachtelijke vermeerdering van dezen boom nogal moeilijkheden op.

Het zaad moet versch uitgelegd worden, aangezien het slechts kort zijne kiemkracht bewaart. De inlanders hebben de gewoonte bij het oogsten der vruchten de takken zooveel mogelijk te kneuzen. Volgens hunne bewering zouden de boomen een grooter aantal jonge scheuten vormen en daardoor rijker dragen. Het tegengestelde is echter waar: door het aanbrengen van vele wonden roept men een aantal niet-vruchtdragende sterke scheuten in het leven, welke veel hout en blad zullen vormen. Ook zullen zich bij de kneuzingen een aantal dicht opeen groeiende scheuten

ontwikkelen. Van dergelijke bossen van vruchthout krijgt men doorgaans kleine en dikwijls misvormde vruchten, daar deze èn door gebrek aan plaats èn meestal ook aan licht niet in de gelegenheid zijn, zich te ontwikkelen. In de nabijheid der cacaoonderneming en worden de ramboetans gaandeweg uitgeroeid: de voor eerstgenoemde plant zoo schadelijke wants *Helopeltis* huist in grooten getale in de ramboetans De boomen dragen niet zeer regelmatig en men kan soms een paar jaren achtereen eene geringe vruchtdracht hebben, terwijl ze in andere jaren overvloedig voortbrengen. Van deze soort bestaat ook een verscheidenheid met gele vruchten: *R. ramanten.*

Nephelium mutabile Bl., Kapoelasan.

Deze soort gelijkt veel op de voorgaande. De bloemen zijn echter kleiner. Ook zijn de blaadjes aan de onderzijde behaard. De vruchten zijn in doorsnee grooter dan die van de ramboetans. De vruchtschil is niet zooals bij de meeste ramboetan-rassen met haren, doch met korte stompe stekels bezet. Het vruchtvleesch laat zeer moeilijk van het zaad los.

Ook van deze worden eenige verscheidenheden gekweekt: *K. hitam tjoploh*, *K. merah tjoploh*, *K. merah besar*, *K. koening*, enz.

De zooeven genoemde rassen worden bijna uitsluitend in West-Java gekweekt. Ten opzichte der teelt van deze geldt hetzelfde als hetgene bij ramboetan opgemerkt is.

Uit de zaden van ramboetan en van kapoelasan wordt olie bereid.

Nephelium Litchi Camb. Deze gelijkt veel op de ramboetan, en is afkomstig uit Zuid-China. Volgens sommigen moeten de Philippijnen als het land van herkomst beschouwd worden. Een feit is het dat de boom in het zuiden van China op groote schaal aangeplant wordt. De vruchten worden in gedroogden staat uit China ingevoerd onder den naam van *litchi* of *kingkeng*. (Ook het vruchtvleesch van kapoelasan en ramboetan zal waarschijnlijk op dezelfde wijze gedroogd kunnen worden).

De Litchi verdient vanwege de fijnsmakende en eenigszins muskusachtig riekende vruchten voor aanplanting op grooter schaal in aanmerking te komen.

De wilde soorten van Nephelium, namelijk *N. laurinum Bl.* en *N. juglandifolium Bl.* hebben geen waarde als kweekplant.

Persea,

behoorende tot de familie der *Lauraceae*.

Dit geslacht is afkomstig uit Centraal-Amerika, en wordt in vele keerkringslanden om de vruchten gekweekt. Ook schijnen er enkele rassen in subtropische streken met goed gevolg aangeplant te zijn.

Waarschijnlijk de eenige soort van dit geslacht is *Persea gratissima Gaertn.*, *Advocaat*. De boom schijnt in zijn vaderland veel krachtiger te groeien dan hier. Semmler spreekt ten minste van 15—20 M. hooge boomen; hier te lande echter bereiken de boomen nauwlijks de helft dezer afmetingen.

De bladen staan afwisselend en zijn vinnervig. De bloemen zijn klein en komen in de oksels en aan de uiteinden der jonge twijgen. De jonge takjes zijn viltig behaard. De vrucht is groen, bruin of roodachtig, soms gestreept. Het vruchtvleesch is zeer smakelijk en wordt op verschillende wijzen toebereid, met zout en peper, soms ook met wijn en andere dranken. Uit het vruchtvleesch wordt ook eene vette olie vervaardigd, welke bij zeepfabrikatie gebruikt wordt.

Deze vrucht is waarschijnlijk afkomstig uit Mexico en Brazilië. In tal van landen wordt de boom thans aangeplant. De Antillen, Madeira, Jamaïca, Algiers en Tunis zijn de landen, waar de vrucht het meest wordt aangetroffen. Ook in Europa behoort zij tot de gezochte lekkernijen. In Frankrijk worden jaarlijks vrij groote hoeveelheden van de Antillen ingevoerd. Deze invoer van de Antillen geeft ons geen hoogen dunk van de in Algiers gekweekte vruchten. Reeds in de 18de eeuw werd de advocaat op Java ingevoerd. Aan het vervoer van jonge planten, zoowel als van zaden, zijn nog vrij veel bezwaren verbonden. De zaden verliezen zeer spoedig hunne kiemkracht.

De in eigenlijke keerkringslanden geteelde-vruchten hebben niet de mooie kleur van de vruchten uit subtropische oorden. Hier op Java zijn de vruchten tenminste groen van kleur; de mogelijkheid bestaat echter, dat zulks een eigenschap van een bepaalde verscheidenheid is. De boom groeit het best in humusrijke, vooral niet te natte, gronden. De boomen moeten weinig gesnoeid worden, daar zij het wegsnijden der takken niet goed verdragen. De vermenigvuldiging geschiedt door zaad. In sommige streken

van Amerika vermeerdert men de goede verscheidenheden door middel van plakken of zoogen. Zaailingen dragen ongeveer in het 5de jaar vrucht. Van deze soort vindt men een aantal rassen, waarvan de voornaamste vormen zijn: een met roode, een met purpere en een met groene vruchten. De vruchten kunnen hier bij goede verpleging een aanzienlijk gewicht bereiken, soms 0.5 K.G. en meer. Daar de advocaat-vruchten goed een langdurig vervoer verdragen, is het niet onmogelijk te achten, dat wij van hier een geregelden uitvoer naar de meest nabij gelegen landen in het leven zouden kunnen roepen. Als gekweekte boom kan aan den advocaat hier zeker een goede toekomst voorspeld worden. De beste groeiplaats zal m. i. in de lagere bergstreken gezocht moeten worden.

Pierardia,

behoorende tot de familie der *Euphorbiaceae*.

De voornaamste soort van dit geslacht is: *Pierardia* (*Baccaurea*) *racemosa Bl.*, *Menteng* of *Kapoendong*. Deze boom behoort in de lagere streken van Java en Sumatra thuis. De boomen worden tamelijk hoog en vormen eenigszins pyramidaal groeiende kronen. De bladen zijn afwisselend geplaatst en grof gekarteld. De eenslachtige bloemen groeien in hangende trossen. De bloemen zijn tweehuizig. De vrucht is een vleezige bes met geelroode schil en sappig zuurachtig vruchtvleesch. Van deze soort bestaat nog eene verscheidenheid door de inlanders *buntjoi* genaamd. De bloeitijd valt in den oost-moesson. Rijpe vruchten in November tot Januari. Het hout is zeer geschikt voor timmerhout, doch wordt weinig gebruikt. Als teeltgewas heeft deze boom weinig waarde. De vermenigvuldiging geschiedt door zaad. Door teeltkeuze kunnen deze vruchten, welke nog vrijwel in den natuurstaat verkeeren, waarschijnlijk veel verbeterd worden. Het komt mij voor dat er van deze vrucht op den duur wel iets te maken valt.

Psidium,

behoorende tot de familie der *Myrtaceae*.

Waarschijnlijk zijn de meeste soorten van dit geslacht afkomstig uit Amerika. Slechts een paar worden om de vruchten gekweekt.

In de meeste keerkringslanden worden vertegenwoordigers van dit geslacht aangetroffen, ja zelfs tot in Zuid-Europa toe. Op Java is de gewone *Psidium Guajava L.*, *Djamboe bidji*, in vele streken verwilderd. Behalve deze, worden in verschillende landen gekweekt *Psidium Cattleyanum* en *Psidium pygmaeum*.

Eerstgenoemde is de meest verspreide, en wordt in bijna alle keerkringslanden gekweekt. Het zijn lage, meer heester- dan boomachtig groeiende gewassen met gladde takken. De takken stooten de schorslagen in lappen af. De jonge takjes zijn vierkant. De bladen zijn tegenoverstaand. De bloemen komen ten getale van 1—3 uit de oksels der bladeren te voorschijn. De kleur der bloemen is wit. Ook zijn de bloemen zeer welriekend.

De vrucht is een veelzadige besvrucht, met gele, witte of groene vruchtschil en wit of rood gekleurd vruchtvleesch. Verschillende deelen van deze plant worden als geneesmiddel gebruikt. De vruchten worden rauw gegeten, zoowel als bereid met wijn enz. Van deze soort bestaan een drietal rassen namelijk *Ps. Guajava pyriforme*, *Ps. Guajava pomiferum* en *Ps. Guajava Cujavillus*. De vruchten zijn vrijwel gelijkwaardig.

Psidium Cattleyanum of Chineesche guajave. Deze soort groeit forscher dan de voorgaande en komt zelfs tot in Zuid-Europa voor.

De vruchten hebben de grootte van een noot, met donkerrood vruchtvleesch, hetwelk naar het midden der vrucht langzamerhand in rosewit overgaat. Deze soort kan zelfs een weinig vorst verdragen.

Ten slotte vermelden wij nog de dwergachtig groeiende *Psidium pygmaeum*, welke in Zuid-Amerika (voornamelijk Brazilië) thuis behoort, doch in West-Indië veel gekweekt wordt. De smaak der vruchten gelijkt eenigszins op dien van aardbeien.

De verschillende soorten en rassen van *Psidium* groeien in bijna alle gronden. Bemesting en geregelde grondbewerking hebben een gunstigen invloed op smaak en grootte der vruchten. De boomen of struiken bereiken geen hoogen leeftijd en groeien vrij langzaam. Men moet de jonge planten een paar jaren in de kweekerij houden, en ze dus niet te vroeg op hare blijvende standplaats brengen. Op 5 à 6 jarigen leeftijd beginnen de eerstgenoemde beide soorten te dragen, de laatstgenoemde soort iets eerder.

De guajava's worden door zaad, stekken en worteluitloopers vermenigvuldigd. De zaden kiemen gemakkelijk. Bij de voortplanting door worteluitloopers (de meest aan te bevelen wijze) worden deze, evenals bij de kaki's, met een scherp mes van de plant gestoken. Men late ze bij voorkeur eenigen tijd in de kweekerij staan, teneinde ze daar een behoorlijk wortelgestel te doen vormen.

De vruchten worden voornamelijk voor de bereiding van gelei gebruikt: Curaçao, Brazilië, Cuba, enz. voeren deze guajavegelei in tamelijk groote hoeveelheden uit. Daar wij hier op Java alleen de gewone djamboe bidji en hare verscheidenheden kweeken, verdient het aanbeveling de Chineesche guajave ook hier in te voeren. De vruchten van deze soort zijn bij uitstek geschikt voor de bereiding van gelei.

De beide laatstgenoemde soorten verdienen dus alleszins op ruimer schaal gekweekt te worden.

Punica,

behoorende tot de familie der *Lythraceae*.

Volgens de meeste plantkundigen is dit geslacht afkomstig uit het noordelijk deel van Afrika en uit Zuid-Europa. Het is in verschillende streken ingevoerd, in landen tusschen en nabij de keerkringen, o. a. Klein-Azië, Oost- en West-Indië, Mexico enz.

Van dit geslacht bestaat slechts één soort: *Punica Granatum L.*, *Dalima*, met een aantal wilde en ook eenige cultuur-rassen.

De voornaamste, welke wij op Java kennen zijn: *Dalima merah*, *Dalima poetih* en *Dalima koening*, met roode, witte en gele bloemen. De boom groeit min of meer heesterachtig, met lancetvormige tegenoverstaande bladen. De bloemen zijn ongesteeld en hebben een gekleurden kelk. De vrucht is een leerachtige bes. De talrijke zaden zijn omgeven door een zeer sappig vruchtvleesch (zaadmantel). De kleur der vruchten is donker goudgeel. Er bestaan meerdere variëteiten met zoetzuur en min of meer bitter vruchtvleesch. De boom bloeit het geheele jaar door aan de uiteinden der jonge takjes. Het vruchtvleesch heeft een aangenaam verfrisschenden smaak. De schors der wortels staat bekend als een der beste lintwormdrijvende middelen. Ook de vruchtschil en de bloemen worden voor geneeskundige doeleinden gebruikt. De

vrucht wordt door de Israëlieten bij kerkelijke plechtigheden gebezigd.

De plant is eigenlijk subtropisch en geeft dan ook in zulke streken betere vruchten dan in de keerkringslanden. In streken met een droog klimaat worden de vruchten beter dan op vochtige plaatsen.

De vermenigvuldiging geschiedt door zaad, afleggers en stekken. Het zaad moet dadelijk na het oogsten der vruchten uitgelegd worden, daar het anders niet meer zal kiemen. Het voorttelen door afleggers gaat gemakkelijk. In Spanje en Mexico kweekt men eenige goede rassen, welke volgens de beschrijving beter zijn dan de op Java gekweekte. De beste zijn: *Spaansche robijn* en *Hermosillo*. Wellicht verdienen deze meer aanbeveling als teeltgewas dan de hier gekweekte.

Spondias,

behoorende tot de familie der *Anacardiaceae*.

In onzen Archipel worden een drietal soorten van dit geslacht, zoowel wild als gekweekt, aangetroffen. De voornaamste der hier voorkomende soorten is *Spondias dulcis Forst.*, *Kedongdong manis*. Deze boom wordt ongeveer 20—25 M. hoog en vormt een ijle, hoogaangezette kroon. De grijs-paars gekleurde schors is voorzien van overlangsche barsten. De samengestelde bladen zijn 4—5 jukkig. De geelwitte bloemen zijn in pluimen geplaatst. De vrucht is, evenals de mangga, een steenvrucht. De takken dragen op de plaats, waar de afgevallen bladen gezeten hebben, groote litteekens. De bloeitijd valt doorgaans in den oost-moesson. De boom groeit vrijwel op alle gronden, voornamelijk in de lagere bergstreken van West-Java. De rinschig smakende vruchten zijn vrij groot en voor de inlandsche markt nogal gewild. De vermenigvuldiging gaat gemakkelijk door middel van zaad.

Spondias lutea L., *Kedongdong sabrang*.

Wordt ongeveer even hoog als de vorige soort en heeft een schijnbaar dicht met dorens bezetten stam. Hieraan is de boom gemakkelijk te herkennen. De samengestelde bladen zijn 5—9 parig. Het eindblaadje is eivormig, en de overige zijn eenigszins scheef. De langgesteelde bloemen zijn wit van kleur. De vrucht gelijkt op een groote eierpruim. Deze soort komt in dezelfde

streken voor (uitsluitend gekweekt) als de vorige. In West-Indië, tropisch Afrika enz., wordt deze soort veelvuldig aangetroffen. In West-Indië neemt men niet de moeite de vruchten te oogsten, maar laat ze eenvoudig voor de varkens liggen. De plant draagt zeer rijkelijk vruchten. De boom verdient m. i. meer aanbeveling als sier- dan als vruchtboom. Evenals de wilgen vermeerdert men deze soort gemakkelijk door stek. Te dien einde werden takdeelen voor een gedeelte overlangs gespleten en vervolgens in den grond gestoken. De wildgroeiende soorten *Spondias mangifera Willd. var. javanica K.* et *V.*, en *Spondias dulcis Bl. var. acida* hebben geen waarde voor den boomgaard. Een eigenaardige soort is *Spondias tuberosa Arr.*, welke voornamelijk in Noord-Brazilië voorkomt. Deze draagt op de wortels een groot aantal knollen, welke een bruin-zwarte schil hebben. De knollen bestaan uit groote, met water gevulde cellen. In genoemde landen worden deze knollen met suiker of melk klaargemaakt en vormen dan een lekker gerecht.

Geen der genoemde soorten heeft echter voldoende handelswaarde om voor het boomgaardbedrijf in aanmerking te kunnen komen.

Stelechocarpus,

behoorende tot de familie der *Anonaceae.*

De drie of vier soorten, waaruit dit geslacht bestaat, komen uitsluitend op Malaka en in onzen Archipel voor. Op Java vindt men er slechts een, zoowel in wilden als gekweekten staat.

Stelechocarpus Burahol Bl., *Boerahol.*

Wordt een ongeveer 20 M. hooge boom, met knoestigen stam. De takken vormen een dichte kroon en zijn bezet met eivormige lancetvormige bladen. De gele bloemen komen uit den stam en takken te voorschijn. Bloeitijd ongeveer Juni—Juli. De vrucht is een bes ter grootte van een ei. De vruchtschil is geelachtig bruin en het vruchtvleesch zeer sappig. De boom is vrij zeldzaam en komt voornamelijk voor in de lagere bergstreken van Java, op vochtige gronden. De voortplanting geschiedt door middel van zaad. Thans wordt deze boom nog weinig gekweekt. Goed verzorgde boomen kunnen zeer lekkere vruchten voortbrengen.

Tamarindus,

behoorende tot de familie der *Papilionaceae.*

Waarschijnlijk is de eenige soort van dit geslacht uit Indië afkomstig. In bijna alle tropische landen worden deze boomen om hunne vruchten zoowel als om hunne sierwaarde, gekweekt. Soms wordt de in West-Indië in grooten getale geplante tamarinde-boom als eene afzonderlijke soort beschouwd. Waarschijnlijk is het, dat laatstgenoemde eene verscheidenheid is van de hier voorkomende *Tamarindus indica L.*, *Assem djawa.* Het verschil tusschen de Oost- en West-Indische tamarinde bestaat voornamelijk in de vruchten.

De tamarinde is een prachtige reusachtige boom met fijn gedeelde bladen. De bloemen staan in trossen en zijn geel van kleur met roode aderen. De vrucht is een ruwe, tusschen de zaden ingedrukte peul. De zaden zijn bolvormig en door een soort vruchtmoes omgeven, hetwelk ons de bekende tamarinde levert. Het harde hout is zeer geschikt voor timmerhout. Het vruchtvleesch wordt voor geneeskundige doeleinden, alsook voor confituren, gebruikt. Ook stroop wordt er uit vervaardigd.

De roode West-Indische tamarinde heeft meer waarde dan de Oost-Indische, welke zwart van kleur en zeer vezelig is. Deze laatste schijnt (in Europa) vrijwel uitsluitend in de geneeskunde gebruikt te worden.

De Oost-Indische tamarinde wordt in de zon gedroogd, nadat zij tot koeken gekneed is. In West-Indië worden de peulen nadat zij van de schil ontdaan zijn, laagsgewijze in vaten gepakt, waarna men het geheel met kokende suikerstroop overgiet. Op deze wijze bereid, wordt de tamarinde verscheept. De boom groeit bij voorkeur in warme lage streken. De boom verdraagt geen vochtigen bodem; hij groeit het best in droge gronden. Men vermeerdert hem door middel van zaad. De harde zaden moeten bij voorkeur voor het uitzaaien eenigen tijd geweekt worden. De boom begint ongeveer in het 7de of 8ste jaar vrucht te dragen. De vruchten moeten volkomen rijp zijn, alvorens ze geplukt worden. Bij onrijpe vruchten is het vruchtmoes te zuur, en op de vezels te houtachtig, om gebruikt te worden. Ik acht het niet loonend om deze soort als boomgaardboom te kweeken. Heeft men echter boomgaarden, welke aan een of

meerdere zijden open zijn en te dier plaatse aan sterke winden zijn blootgesteld, dan verdient de tamarinde in alle opzichten aanbeveling om als windbreekster aangeplant te worden.

De vruchten hebben nog al veel van vogels en insecten te lijden.

Terminalia,

behoorende tot de familie der *Combretaceae*.

Een honderdtal soorten van dit geslacht zijn over verschillende heete gewesten verspreid. Er wordt slechts één soort om hare eetbare vruchten gekweekt. Verschillende andere hebben echter ook veel waarde in de inlandsche huishouding. De op Java voorkomende soorten zijn:

1°. *Terminalia Bellerica Roxb.* 2°. *Terminalia Teysmannii K. & V.* 3°. *Terminalia Javanica Miq.* 4°. *Terminalia bialata Kurz*, en ten slotte *Terminalia Catappa L.* De eerstgenoemde vier soorten zijn zware woudboomen. Van sommige worden de zich op de bladen ontwikkelende galnoten als looimiddel gebruikt, terwijl men de vruchten als geneesmiddel aanwendt. Met aluin vermengd leveren de noten een gele kleurstof. Britsch-Indië exporteert jaarlijks voor een niet onaanzienlijk bedrag aan galnoten naar Engeland. Op Java wordt de soort welke deze noot vormt, *jăha* of *djăhă kling* genoemd.

De eenige soort met eetbare vruchten is:

Terminalia Catappa L., *Ketapang* of Indische Amandelboom.

Deze, op verschillende eilanden van den Maleischen Archipel wildgroeiende boom, wordt thans in vele keerkrings-landen gekweekt. Op Java is deze soort uitsluitend in de kuststreken aangetroffen. Evenals de andere wordt ook de ketapang een zeer hooge boom. De kroon is eenigszins pyramidaal en bestaat uit étages-gewijze, horizontaal of schuin ingeplante takken. De boom is gedurende korten tijd bladerloos en bloeit onmiddellijk daarna. Vóór het afvallen worden de bladen bloedrood van kleur. De omgekeerd-eironde bladen zitten in een krans aan de uiteinden der takken. De groenachtig-witte bloemen staan in okselstandige aren. De vrucht is een steenvrucht met uitspringende hoeken. De bloeitijd van dezen boom is niet voor alle streken gelijk. De zaden worden rauw als hazelnoten gegeten. Uit deze zaden wordt ook eene olie bereid; van deze

zoete olie bevatten de zaden ongeveer 50 %. Van de schors en de bladen bereiden de inlanders inkt. De wortels schijnen gewaardeerde geneeskrachtige eigenschappen te bezitten. Zij worden o. a. gebruikt tegen dysenterie. De boom groeit goed tot op een hoogte van ongeveer 2000 voet. Men kan ze gemakkelijk door zaad vermenigvuldigen. Behalve hunne waarde als vruchtboom bezitten de boomen ook eene niet geringe sierwaarde voor parken en lanen. De vruchten worden echter niet in die mate verhandeld, dat men den boom voor het boomgaardbedrijf kan aanbevelen.

II.

HANDLEIDING VOOR DE FRUITTEELT IN NEDERLANDSCH OOST-INDIË

DOOR

C. KWAST,

Opzichter van het domein Tjipanas (Sindanglaja).

De Commissie van het Koloniaal Museum te Haarlem heeft aan dit antwoord toegekend den tweeden prijs, nl. een verg. zilv. medaille of *f* 100.—. Verg. Bulletin 36 (Juni 1907), blz. 18-31.

Met machtiging van den schrijver zijn in deze handleiding de verkortingen aangebracht, noodig gebleken bij de publicatie naast het voorgaand opstel over hetzelfde onderwerp.

INLEIDING.

Naar mijne bescheiden meening zeer ten rechte is er in de prijsvraag-toelichting van wege het Koloniaal Museum op gewezen, dat de teelt van inheemsche en ingevoerde vruchtensoorten in onze koloniën tot dusverre onvoldoende en op gebrekkige wijze geschiedt; dat de goede uitkomsten, die nog verkregen worden, bijna uitsluitend aan den vruchtbaren bodem en het gunstige klimaat moeten toegeschreven worden; en dat algemeen erkend wordt, dat de fruitteelt in de koloniën, zoowel door vermeerderd gebruik binnenslands als door verduurzaming en uitvoer, voor inlanders en Europeanen een niet onbelangrijke tak van bedrijf, een bron van inkomsten, zou kunnen zijn, indien men zich daarop ernstig wilde toeleggen, en zich vooral ook aan de *veredeling* van de tropische vruchten wilde wijden. Juist daarom wordt eene handleiding voor de fruitteelt in de Ned. koloniën verlangd.

De eerste vraag dan is: wat moet die handleiding in hoofdzaak bevatten? Zal het voldoende zijn om een aantal voorschriften en wenken te geven, zoowel algemeen geldend als ten aanzien van eenig vruchtgewas in het bijzonder? Neen!

Er zal moeten voorafgaan een hoofdstuk over planten-ontleedkunde en -levensleer, over den bouw en de verrichtingen van het plantenlichaam: beknopt, maar toch zoo uitgebreid, dat ieder die het boekje ter hand neemt, na de lezing zich eene goede voorstelling zal kunnen maken van wàt een plant of boom is, hoe die leeft, en aan welke eischen er door den teler of kweeker voldaan moet worden, om van zijne planten en boomen een voor hem vruchtbaar en voordeelig leven te mogen verwachten.

Dan eerst zullen praktische voorschriften en wenken voor den lezer de juiste waarde hebben, en hij in staat zijn ze in goede toepassing te brengen in al de verschillende en uiteenloopende gevallen, die zich in de praktijk voordoen. Is zulks voor den Europeeschen kweeker wenschelijk, hoeveel meer voor den inlandschen kweeker!

Velen verkondigen nog de meening dat de inlander, althans op Java, een geboren landbouwer, tuinbouwer en vruchtenkweeker is, en hij er meer van weet dan de Europeanen, zelfs dan die zich daar op toegelegd hebben. Ik kan het onmogelijk met die meening eens zijn — de praktijk heeft mij het tegendeel bewezen. Den inlander moet eerst nog geleerd worden het hoe en het waarom te begrijpen, en dan zal bij hem ook het besef levendig worden, dat er beter gewerkt en verzorgd en gekweekt kan worden dan zooals hij dat gedaan heeft.

Door de meer ontwikkelde en hooger geplaatste inlandsche ambtenaren zal veel gedaan kunnen worden, en van hen zal men dat ook mogen verwachten, om het doel van eene handleiding voor de fruitteelt in Ned. Oost-Indië te helpen bereiken: de fruitteelt in de koloniën te maken tot een belangrijken tak van bedrijf.

Moge de schrijver daartoe naar zijn vermogen een steentje bijdragen, dan zal hij zich ruimschoots beloond achten.

Steeds een man van de praktijk geweest zijnde, zal het hem wel veroorloofd worden een beroep te doen op eenige toegeeflijkheid, wat stijl aangaat. Men zal wel willen bedenken dat voor iemand, die zijn geheele leven door, zijn tijd gegeven heeft aan de praktijk van het moeielijke en uitgebreide vak van tuinbouw, er niet veel gelegenheid overblijft zich te oefenen in mooie zinswendingen.

HOOFDSTUK I.

De vruchtdragende plant en haar leven.

Als men de vraag stelt: is een plant of boom, evenals mensch of dier, een levend wezen? dan krijgt men nog zeer dikwijls tot antwoord: neen! Boomen of planten kunnen zich immers niet bewegen, kunnen geen voedsel tot zich nemen: eten, kunnen niet spreken of geluiden voortbrengen, hebben geen gevoel; dus leven zij niet. Die zoo redeneeren, vergeten, dat er ook dieren zijn, al behooren ze dan tot de laag ontwikkelde, die zich ook niet bewegen kunnen; dieren, die zij toch allen tot de levende wezens rangschikken. Stelt men dan de vraag: maar waarom spreekt ge dan van een boom, die niet meer groeit maar verdort, dat die boom dood is? Waar geen leven was, kon toch de dood niet intreden? Dan wordt geantwoord: dat is maar bij wijze van spreken.

Het bovenstaande is wel het bewijs, hoe velen zich geen voorstelling kunnen maken van wat een boom is en hoe die leeft. En toch zijn er vruchtboomen aan de zorgen van zulke onwetenden overgeleverd. Dat zou toch anders moeten zijn. Wie vruchtboomen kweeken en verzorgen wil, zal toch moeten weten wàt een boom is, hoe die leeft, zich voedt en voor nakomelingsschap zorg draagt; wie dat niet weet, staat gelijk met den kwakzalver, die zegt voor alle kwalen onfeilbare middelen te weten, maar die van het eigenlijke leven van den mensch niets afweet. Ook op 't gebied van land- en tuinbouw wordt, helaas! in Indië door velen gekwakzalverd.

Leg een pit van een djeroek onder voor de ontkieming gunstige voorwaarden in den grond en na eenigen tijd zal er zich een jong djeroekboompje uit ontwikkelen. Met het ontkiemen van de djeroekpit, de geboorte, is het leven van den djeroekboom begonnen. Het jonge plantje neemt met zijne wortels vocht uit den grond op. Dit vocht wordt door dén stengel naar de bladen vervoerd; daar komt het in aanraking met gassen, die door de bladen uit de lucht opgenomen zijn, en onder den invloed van 't licht wordt daaruit in de bladen het voedsel voor de plant bereid. Uit dit voedsel worden nieuwe plantendeelen gevormd of aan de reeds bestaande toegevoegd, de wortels en de stengel verlengen, verdikken en vertakken zich hoe langer hoe meer; het plantje wordt een boompje, het boompje wordt een boom, de boom groeit. Hetzelfde kan men waarnemen bij alle andere planten, als zij in voor haar gunstige levensomstandigheden verkeeren. Elke plant houdt dus, evenals een dier, haar eigen lichaam in stand. De verrichtingen, die daartoe moeten leiden, noemt men de voedingsverrichtingen. Als de djeroekboom een zekere ontwikkeling verkregen heeft, ziet men bloemen te voorschijn komen; uit elke bloem, die niet ontijdig afvalt of beschadigd wordt, ontstaat een vrucht, die door den boom gevoed en tot rijpheid gebracht wordt. Is de vrucht rijp, dan valt ze af. In de rijpe

vrucht zijn de zaden (de djeroekpitten) besloten, en, zooals wij reeds zagen, uit de djeroekpit wordt een nieuwe djeroekboom geboren. De boom zorgt dus voor 't voortbestaan van zijn soort, en deze verrichtingen noemt men de voortplantingsverrichtingen. Bestonden zij niet, dan zou het plantenrijk reeds lang uitgestorven zijn; want het leven van de plant is evenmin onbeperkt als dat van een dier, al zijn er boomsoorten, die een lang leven, sommige zelfs van duizenden jaren, hebben.

Verschijnselen, als boven beschreven, bij de geboorte of aanvang van het leven, de verrichtingen gedurende het leven, en het ophouden ervan door den dood, waar te nemen bij dieren en planten, zijn niet waarneembaar bij een levenloos voorwerp, bijv. bij een steen.

Bij levende wezens, zoowel bij dieren als bij planten, kunnen door bijzondere oorzaken, bijv. bij planten door droogte of door overplanten, vele van de verrichtingen tijdelijk tot stilstand komen, waardoor voor den leek zoo'n gewas of dier gelijkstaat met een, dat dood is. Dat is echter niet het geval; zoodra de bijzondere oorzaken komen te vervallen, ziet men de levensverschijnselen weder terugkomen.

Een ieder weet, dat er heel wat verschil is tusschen een boom en een paddestoel; beiden behooren tot de voortbrengselen van het plantenrijk, maar de eerste tot de hooger-, de tweede tot de lager ontwikkelde. Er zijn echter nog lager ontwikkelde planten dan de paddestoel. Laten wij tot voorbeeld nemen de *gist*, die de bakker gebruikt om het meeldeeg te doen rijzen.

Die gist, door een mikroskoop bezien, blijkt te bestaan uit kleine ei-ronde korreltjes, en elk zoo'n korreltje is een plantje; een plantje, zoo eenvoudig mogelijk van samenstelling. Elk korreltje, elk plantje dus, bestaat n.l. uit niet meer dan één *cel;* zoo behoort dus de gist tot de *ééncellige* planten. Een cel bestaat uit een kluitje van een stof, die op ongekookt eiwit gelijkt en *protoplasma* genoemd wordt, al of niet met een *celwand* er omheen.

Wanneer men een oplossing van suiker maakt en daarop eenige van die gistkorreltjes gestrooid heeft, zal men na verloop van eenigen tijd zien, dat er in de vloeistof gasbellen ontstaan en het vocht begint te schuimen. Ook wordt het troebel en ten slotte komt er bezinksel in het vocht. Bekijkt dat bezinksel door den mikroskoop en ge komt tot de ontdekking, dat het uit louter gistkorreltjes bestaat en er veel meer van die korreltjes zijn dan vroeger.

Hun aantal is dus vermeerderd, maar hoe? Op een gistkorrel, die uit slechts één cel bestond, is een uitwasje, een soort wratje of knopje ontstaan; de holte daarvan blijft voorloopig samenhangen met die van de oorspronkelijke gistcel. Als dat wratje echter grooter is geworden, is het niet meer ééne holte, maar is er een tusschenschotje ontstaan; de oorspronkelijke gistcel heeft zich door knopvorming vermenigvuldigd; zij heeft zich nu in twee cellen verdeeld en de nieuwe cel gaat zich van de oudere, de *moedercel*, afscheiden; dan gaat iedere cel zich eveneens vermenigvuldigen.

Eenigszins meer ontwikkelde planten zijn de *schimmels*, die men, in den vorm van witte of groene wollige draden, bijv. op bedorven eten wel ziet. Die schimmels behooren reeds tot de *meercellige* planten. Ook hier weder is het voornaamste gedeelte van elke cel het protoplasma, trouwens in dat opzicht gelijken alle levende cellen op elkaar. Bij een schimmelplantje zijn sommige langwerpige cellen tot draden vereenigd, die uit de stof waarop zij leven voedsel opnemen; van hen gaan takken uit, die naar boven groeien. Het bovenste gedeelte van elk dier draden is een snoer van nagenoeg ronde cellen, die *sporen* genoemd worden. Die sporen maken zich achtereenvolgens van het plantje los, worden door luchtstroomingen medegevoerd of vallen op de bedorven stof neder. Komen zij niet terecht op een plaats, waar zij

het vocht en andere stoffen vinden, die voor hun groei noodig zijn, dan verdrogen ze; doch dood gaan ze niet licht, want een druppel water is meestal voldoende om ze uit den schijndood op te wekken. Is echter de spore terecht gekomen op een voor haar groei gunstige plaats, dan zal haar inhoud uitgroeien tot een langwerpige draadvormige cel, die zich weldra door een tusschenschot splitst in 2 cellen, welke zich verlengen en zich eveneens verdeelen in cellen, waarmede het zelfde gebeurt, en op deze wijze levert elke spore een nieuw schimmelplantje.

Zagen wij, dat bij de gistcel (en andere ééncellige plantjes) de cellen, die door knopvorming of op andere wijze uit de moedercel ontstonden, slechts voor een tijd vereenigd blijven, bij de schimmel daarentegen vormen de cellen te zamen één geheel. Sommige van die cellen dienen meer bepaald voor het opnemen en verwerken van 't voedsel, andere slechts voor de vermenigvuldiging van de plant. Men noemt dat „deeling van den arbeid". Het ligt voor de hand, dat, waar deeling van den arbeid plaats heeft, dit ten gevolge moet hebben een beter verrichten van den arbeid — en daarom staat dan ook het schimmelplantje op een hoogeren trap dan het gistplantje.

Nemen wij nu nog eens tot voorbeeld een djeroekboom, dan zien wij dat de deeling van den arbeid bij den boom volkomen is. Daar toch vindt men wortels, die het vocht uit den grond opnemen; een stam met dikkere en dunnere vertakkingen, die het door de wortels opgenomen vocht naar de bladen vervoeren; de bladen, die dat vocht met stoffen uit de lucht, die door de bladen opgenomen kunnen worden, tot voedsel voor den boom bereiden enz. En die organen dienen nog slechts voor de voedingsverrichtingen; voor de voortplantingsverrichtingen zijn er andere, die men bij elkaar vindt in de bloem.

Hebben die organen van den djeroekboom en van andere boomen verschillende vormen en samenstelling, in één opzicht bestaat er tusschen al die plantendeelen toch een groote overeenkomst. Zij zijn namelijk alle uit cellen samengesteld, of althans uit deelen, die door groei, vermenigvuldiging, vereeniging, vervorming of dergelijke veranderingen uit cellen ontstonden.

De vorm der cellen bij de gistplantjes is nagenoeg eirond, bij de schimmelplantjes zijn de cellen niet alle rond; omdat sommige in de eene richting sterker groeien dan in de andere, en ook omdat de cellen, waar zij onderling vereenigd zijn, elkaar afplatten. Wanneer zooals bij den djeroekboom de cellen niet alleen naast, maar ook op, onder en achter elkaar liggen, verkrijgen zij een veelhoekigen vorm.

Cellen van een zelfde soort, die onderling vereenigd zijn tot één geheel, welks deelen onderling samenwerken tot één doel, vormen een *celweefsel.*

Vezels ontstaan door een ongelijkmatigen groei uit cellen; haar lengte is veel grooter dan haar dikte. Het hout bijv. bestaat grootendeels uit dikwandige korte vezels, waaraan het zijn stevigheid te danken heeft. Lang, sterk en buigzaam zijn de vezels, die aan vezelstoffen haar practische waarde geven. De lengterichting der vezels valt samen met die der plantendeelen, waarin zij voorkomen.

Vaten zijn lange holle buisjes, die in den regel ontstaan doordat uit een reeks van opeengestapelde cellen de tusschenschotten verdwijnen. De lengteafmeting van het vat valt gewoonlijk samen met die van het plantendeel, waarin het voorkomt.

Vooral onder de tropische gewassen vindt men er vele, die nog een eigenaardig soort van vaten bezitten, de *melksapvaten*, die een melkachtige vloeistof, het *melksap* bevatten, bijv. de caoutchoucboom, de mangistan en andere.

Reeds schreef ik, dat het voornaamste bestanddeel van de cel is een half vloeibare, op ongekookt eiwit gelijkende stof, die men „protoplasma" noemt. Hetzelfde is 't geval bij de vezels en de vaten. Heel jonge cellen bestaan soms uit niets anders dan protoplasma, doch dit omgeeft zich dan later met een wand, die bestaat uit een stof, die o.a. het hoofdbestanddeel van katoen uitmaakt en *celstof* (*cellulose*) genoemd wordt.

Die half-vloeibare inhoud blijft echter niet bestaan, maar gaat veelal verloren en de cellen bevatten dan niets dan lucht: vele cellen, vezels en vaten verkeeren in dit geval. Groei en vermenigvuldiging houden dan op. Uit naburige plan'tendeelen kunnen nog stoffen in hen doordringen, maar zij zelve bereiden geen nieuwe stoffen meer. Bij een boom van meer gevorderden leeftijd bestaan de binnenste en buitenste lagen geheel of bijna geheel uit zulke afgestorven cellen, vezels en vaten, zij dienen dan tot steun en beschutting der teerdere weefsels.

Bij jonge cellen vindt men in het protoplasma de *kern*, en in vele cellen bovendien nog de *bladgroenkorreltjes*, die aan de bladen en kruidachtige deelen hun groene kleur geven. Deze bladgroenkorreltjes spelen in het leven van een plant, althans van de meeste planten (echte woekerplanten bezitten ze niet), een voorname rol. Daarom mag niet vergeten worden dat die bladgroenkorreltjes slechts ontstaan en zich vermenigvuldigen kunnen onder den invloed van het licht; zoodat gebrek aan licht vele planten en boomen doet kwijnen.

De voornaamste voedingsbestanddeelen, die de plant in zich opneemt zijn *water* en *koolzuur*. Van deze beide voedingsmiddelen worden allerlei andere stoffen in de cellen gemaakt als: zetmeel, olie, suiker, gom, enz. Zijn deze stoffen aangekomen op de plaatsen, waar de plant moet aangroeien, dan ontstaat daaruit de wand der nieuwe cellen, vezels en vaten.

Wij hebben nu nagegaan waaruit de verschillende plantendeelen zijn opgebouwd, en willen nu zien op welke wijze zij bijdragen tot de voeding of de voortplanting.

Een plant bestaat uit een asgedeelte en uit het daaraan bevestigde. Het asgedeelte wordt gevormd door den stengel en den wortel. Onder stengel moet verstaan worden niet alleen de hoofdstengel of stam, maar ook al zijne vertakkingen, en onder wortel de hoofd- of penwortel met zijne vertakkingen of zijwortels. Aan de as zijn de bladen bevestigd.

Dient de wortel om de plant in den grond te bevestigen, hij dient ook om de plant voedsel toe te voeren. Het opnemen uit den grond van dat voedsel geschiedt echter alleen door de aanhangels van den wortel, de *wortelharen*.

Deze wortelharen bestaan uit cellen, in welker wanden zelfs met het sterkste vergrootglas geen openingen waar te nemen zijn, en toch moeten de voedingsstoffen uit den grond in die cellen doordringen. Hoe dat mogelijk is? In varkensblaas of perkamentpapier zijn eveneens geen openingen of *poriën* waar te nemen. Wanneer men dan ook een stuk varkensblaas goed over de opening van een met vloeistof gevulde flesch bindt, kan men die flesch gerust omkeeren, zonder dat er een druppel vocht uitloopt.

Wanneer echter een proef genomen wordt met een toestelletje, waarbij een glazen klokje van onderen met varkensblaas goed afgesloten, geplaatst wordt met de door de blaas gesloten opening naar beneden, in een glas van grooteren inhoud, en het klokje gevuld is geworden met een vloeistof, bijv. een oplossing van kopervitriool (een blauwe stof), en het glas waarin het klokje geplaatst wordt gedeeltelijk gevuld wordt met water, dus *verschillende* vloeistoffen in aanraking komen met de beide oppervlakten der blaas, dan wordt men al gewaar, dat het water uit het glas heendringt door de blaas en dus komt in

het klokje. Doch ook, maar in mindere mate, dringt een kleine hoeveelheid kopervitriool-oplossing uit het klokje door de blaas in het glas, wat weldra uit de veranderde kleur van de vloeistof in het glas blijkt. Die werking duurt zoo lang, totdat de vloeistoffen aan weerszijden van de blaas, dus in het klokje en in het glas, gelijkwaardig zijn geworden.

In dezelfde omstandigheden nu verkeeren ook de wanden der cellen, waaruit de wortelharen bestaan. Deze zijn met vocht gevuld, en in den grond komt een *andere* vloeistof voor, welke in aanraking is met die celwanden; dit vocht gaat door den celwand in de cellen van de wortelharen over, en op dezelfde wijze gaat het vocht van de eene cel naar de andere. De verdamping uit de bladen bevordert sterk dit opstijgen.

Ik wil hierbij nog zeggen, dat in het plantenlichaam vooral de langgerekte bestanddeelen, de tot *vaatbundels* vereenigde langwerpige cellen, vezels en vaten, voor het vervoer van vocht dienen. Zij vervoeren de vloeistoffen, die uit de wortelharen in den wortel zijn aangekomen, door de zijwortels en hoofdwortel naar den stengel en zijne vertakkingen, tot eindelijk in de bladen.

Als men een plant verbrandt, blijft er asch over, en als de scheikundige die asch ontleedt, ziet hij dat die bestaat uit: ijzer, kalk, kali, kiezelzuur, phosphorzuur, enz. Dit zijn anorganische stoffen, die door de wortelharen uit den grond opgenomen werden. In een vruchtbaren grond komen de stoffen, waaraan de plant die voedingsstoffen ontleent, in voldoende hoeveelheid voor. Zij kunnen echter onmogelijk in vasten staat door de wortelharen opgenomen, en moeten dus eerst door het water in den grond opgelost worden.

De stikstofverbindingen, welke de planten opnemen zijn noodig voor het maken van eiwitstoffen, die het hoofddeel uitmaken van het protoplasma, dat, zooals wij reeds zagen, het voornaamste bestanddeel van de cellen is.

In vele gevallen bezit een boom een hoofd- of penwortel met zijwortels, waaraan de wortelharen. Dan vervult de hoofdwortel een voorname rol door al de verschillende deelen van den wortel, het wortelgestel, in verbinding te stellen met den stengel. De plaats waar de wortel in den stengel overgaat, wordt de *wortelhals* genoemd. Doch ook veelvuldig komt het voor, dat een boom geen hoofdwortel heeft, of liever gezegd, dat de hoofdwortel zoo kort is gebleven, dat hij niet opvalt. Dan zijn er talrijke bijwortels, die schijnbaar onmiddellijk met den stengel in gemeenschap staan en de rol van den hoofdwortel vervullen. Alle boomen, die gekweekt zijn van tjangkokans, afleggers of stekken, bezitten niet anders dan bijwortels.

Vindt men bij den wortel geen andere aanhangels dan de wortelharen, aan den stengel en zijne vertakkingen vindt men als voornaamste aanhangsels, de *bladen*. De plaats aan een stengeldeel, waar één of meer bladen aangehecht zijn, wordt een *knoop* genoemd. De knoopen verdeelen den stengel in leden; elk deel, dat door twee opeenvolgende knoopen begrensd wordt, is een *lid*. Kan men als regel aannemen, dat de wortel naar beneden, in den grond dringt, de stengel groeit in de meeste gevallen naar boven, lucht en licht tegemoet.

De stengel is de geleider van alles wat door de wortels opgenomen is, en naar de bladen enz. vervoerd moet worden.

Bij boomen noemt men den hoofdstengel *stam* en zijne vertakkingen *takken*.

Ook de bloemstelen zijn vertakkingen van den stengel. Bij sommige planten, bv. de ananas, is de eigenlijke stengel zeer kort gebleven, maar verkrijgt de bloemstengel een vrij groote lengte.

Als al de bladen van een plant aan zoo'n zeer korten stengel zijn aangehecht, noemt men dat een *wortelrozet;* doch men mag uit die benaming niet de gevolgtrekking maken, dat de bladen aan de wortels groeien.

Groeien bij de meeste planten alle stengeldeelen boven den grond, er zijn ook planten met stengeldeelen gedeeltelijk onder den grond. De lastigste onkruiden in de tuinen behooren daartoe. Zoodra men een onderaardsch plantendeel vindt. dat in leden verdeeld is, dan is dat geen wortel doch een stengeldeel, dat *wortelstok* genoemd wordt. Men zal bij nadere beschouwing dan ook dikwijls aan zoo'n wortelstok bij de knoopen, die de leden begrenzen, bladen vinden, die echter gewoonlijk klein en nimmer groen gekleurd zijn, doordat zij niet aan 't licht waren blootgesteld.

Aan de stengeldeelen, die met bladen bezet zijn of geweest zijn, vindt men in den regel in de oksels der bladen de *knoppen*, ook *oogen* genoemd, waaruit nieuwe vertakkingen van den stengel kunnen groeien. De oksel van het blad is de plaats, waar een hoek gevormd wordt door de basis van het blad of den bladsteel en den stengel.

Een onderaardsch plantendeel, dat knoppen draagt, is daarom evenals de wortelstok een stengeldeel. Die knoppen ontwikkelen zich ook tot bebladerde stengels. Dit is o.a. het geval bij den aardappel, de knol (de aardappel) wordt in dit geval een *stengelknol* genoemd. Aan de dahlia-knol vindt men geen knoppen, wel aan den stengel die op de knol is ingeplant. Een dergelijke knol zonder stengeldeel heeft dus geen waarde voor de voortteling, zij worden in tegenstelling met de stengelknollen *wortelknollen* genoemd.

Bollen zooals bij de ui, de lelie enz. zijn weêr onderaardsche stengeldeelen, en kunnen daarom voor de voortteling gebruikt worden. Soms ontwikkelen zich ook boven den grond aan de stengeldeelen bollen en knollen, die dan *toevallige bollen* of *knollen* heeten, en ook geschikt zijn voor de voortteling.

Wij gaan nu eens nader bekijken hoe een hoofdstengel, een stam van een boom, is samengesteld, en nemen daarvoor een dwarse doorsnede ervan. Wij zien dan dat deze uit verschillende lagen bestaat. Allereerst de *schors*, welke bestaat uit celweefsels. In den beginne was dit bedekt door een dun en doorzichtig, kleurloos laagje, *de opperhuid*, samengesteld uit platte slechts met lucht gevulde cellen. Deze wordt langzamerhand vervangen door een kurklaag, die zich uit de opperhuid of uit de daaronder liggende schors vormt. Bij oude stammen vindt men meestal een ruwe dikke korst, die ten deele uit kurklagen, tendeele uit doode schors-bastlagen bestaat. De buitenste deelen van die korst worden bij sommige boomen in den vorm van schubben, ringen of onregelmatige stukken afgestooten, doordat de stam van binnen steeds aangroeit en de schors dien sterken groei van het hout niet volgen kan. Soms bereikt de kurklaag een vrij aanzienlijke dikte, bijv. bij den kurk-eik. Op de schors volgt de *bast*, die hoofdzakelijk bestaat uit dunwandige cellen en vaten, soms ook uit vezels. Het sap door de bladen van den boom gevormd, wordt bij vele planten hoofdzakelijk door den bast vervoerd, en het zal u daarom duidelijk wezen dat, als men een boom van zijn bast ontdoet, deze sterven moet.

Op den bast volgt het *teeltweefsel*. Het teeltweefsel bestaat uit cellen die nog het vermogen bezitten door deeling nieuwe cellen te vormen; de meeste cellen verliezen spoedig dat vermogen. Die laag heet *cambium*. Elke vaatbundel bestaat uit een houtgedeelte en bastgedeelte, daartusschen komt het cambium voor. Daar voortdurend uit het cambium nieuwe hout- en bastlagen ontstaan en nieuwe vaatbundels tusschen de reeds bestaande gevormd worden, bestaat de stam grootendeels uit vaatbundels, waartusschen echter dunne strookjes celweefsel blijven, de *mergstralen*, die in de richting van het merg naar de schors voortgroeien.

Het binnenste gedeelte van den stam, het *merg*, dat eerst sappig was, doch later droog wordt, houdt in den regel geen gelijken tred met de ontwikkeling

van het hout. Bij sommige boomen, die hard hout leveren, is het gering, bij andere, met zacht hout, soms aanzienlijk.

Bij de meeste boomen krijgt het hout, langen tijd nadat het gevormd is, een andere kleur en meer vastheid. Deze verandering gaat van binnen naar buiten voort. De binnenste houtlagen van de meeste boomen zijn donkerder en vaster dan de buitenste.

De *bladen*, die meestal groen van kleur en plat van vorm zijn, zitten aan den stengel bevestigd, steeds in een bepaalde orde.

Een blad bestaat gewoonlijk uit drie deelen: de *bladschijf*, de *bladsteel* en de *steunblaadjes* of een *bladscheede*. De bladsteel en de steunblaadjes of bladscheede ontbreken soms beiden, soms één van die twee.

Het blad is, evenals de jonge stengel, bedekt met een dun doorzichtig laagje van platte cellen, de *opperhuid*. Daarin komen, vooral aan de benedenzijde van het blad, talrijke spleetvormige openingen, *de huidmondjes*, voor. Deze vervullen een belangrijke rol in het plantenleven: door die openingen toch moeten de gasvormige stoffen uit de dampkringslucht in de bladen binnenkomen en andere zoodanige stoffen uit de bladen ontsnappen.

In de bladschijf ziet men gewoonlijk zeer duidelijk de *nerven*, die uit vaatbundels zijn samengesteld, en tusschen de nerven en de opperhuid vindt men het *bladmoes*, dat uit een celweefsel bestaat, in welks cellen een groot aantal *bladgroenkorrels* voorkomen.

De bladsteel is een voortzetting van de vaatbundels van den stengel, die zich uit den steel in de nerven van 't blad verspreiden.

De vloeistof, die van den wortel door den stengel is vervoerd, komt door den bladsteel en de nerven in de bladen en wordt daar aan alle deelen van de bladschijf toegevoegd.

Dikwijls heeft de opperhuid van het blad, soms ook de bladsteel en de nerven (en ook de stengel), nog aanhangsels, hetzij haren, hetzij stekels. Soms ook is de onderzijde van het blad veel meer behaard dan de bovenzijde van het blad, waardoor dan haar kleur verschillend is. De haren en stekels zijn aanhangsels van de opperhuid, maar doornen hangen met dieper liggende lagen samen.

Een groote overeenkomst in het leven van dieren en planten is de ademhaling. Evenals de dieren hebben de planten behoefte aan zuurstof. Het protoplasma ondergaat door de opneming van die zuurstof veranderingen, o. m. wordt daarbij *koolzuur* gevormd: hetzelfde gas dat door de dieren uitgeademd wordt.

De plant bereidt, doch alleen onder de werking van het zonlicht, met hare groene deelen uit koolzuur en water: zetmeel, suiker, enz. Het koolzuur, dat door de plant in alle deelen gevormd wordt, kan in die deelen welke groen zijn, teruggehouden worden voor voedingsstof, zoolang de plant aan het licht is blootgesteld. Vandaar dat overdag de plant het koolzuur, dat door de ademhaling van 't protoplasma ontstaat, niet loslaat: integendeel, de plant neemt overdag bovendien nog koolzuur uit de lucht op. Des nachts echter, wanneer de ademhaling even goed doorgaat, maar het zonlicht ontbreekt, ademt de plant koolzuur uit.

Al het water, door de wortels opgenomen, is niet bij voortduring noodig voor het plantenleven; het grootste gedeelte wordt door de bladen in den vorm van waterdamp weder verwijderd.

Samengestelde bladen bestaan uit een aantal deelen, die elk op een blad gelijken; die deelen zijn alle aan één algemeenen bladsteel vastgehecht, zoo dat zij te zamen één blad uitmaken.

Aanhangsels van den stengel zijn ook de *bloemen*. Het aantal bloemen, dat

een plant voortbrengt, en de wijze, waarop die bloemen al of niet vereenigd zijn aan een gemeenschappelijken bloemstengel, loopt bij de verschillende soorten zeer uiteen. Sommige brengen slechts één bloem te voorschijn, die aan den top van den eenigen bloemsteel gezeten is; andere ontwikkelen uit de oksels der bladen vele bloemstelen, elk aan den top van één bloem voorzien; bij weer andere zijn een aantal bloemen geplaatst aan een deel van den stengel, dat geen of slechts kleine blaadjes draagt. Wanneer zoo'n deel van den stengel duidelijk onderscheiden kan worden van het niet met bloemen bezette deel, dan noemt men dat een *bloeiwijze*. Als er bladen voorkomen aan dat, tot de bloeiwijze behoorende stengeldeel, noemt men die *schutbladen*. Soms zijn die niet groen gekleurd, maar gelijkt hun kleur op die der bloemen, soms zelfs is de kleur nog levendiger. Het laatste komt bij verscheidene in de keerkringslanden inheemsche gewassen voor.

De verschillende bloeiwijzen zijn onder de benamingen van: aar, tros, samengestelde aar, scherm, samengesteld scherm, hoofdje, pluim, tuil, speer, schroef, schicht, samengesteld, gevorkt, bijscherm, enz. bekend.

Er zijn *volkomen* en *onvolkomen* bloemen. Bij een volkomen bloem vindt men de bloemdeelen in één bloem vereenigd, bij de onvolkomen bloem ontbreken één of meer dier deelen. Buiten de aanhangselen van de bloem, zooals haren, honigkliertjes enz., bestaat een volkomen bloem uit 4 deelen, die behooren tot de *bloembekleedselen* en de *voortplantingsorganen*. Tot de eersten behooren de *kelk* en de *bloemkroon*, tot de laatsten de *meeldraden* en de *stampers*.

Van buiten beginnende, ziet men eerst de *kelkblaadjes*; verwijdert men die, dan komen de *bloemblaadjes*. Hebben die een steeltje en een plat gedeelte, dan wordt het steeltje *nagel* en het plat gedeelte de *plaat* genoemd. De bloemblaadjes te zamen vormen de *bloemkroon*. Op de bloembladen volgen de meeldraden, soms alle even lang, soms ook van ongelijke lengte.

Een meeldraad bestaat meestal uit een steel, de *helmdraad*, aan welks top een knopje, de *helmknop*, die in *helmhokjes* verdeeld is. Als de helmknop rijp is, opent zich elk helmhokje, waardoor de inhoud van het helmknopje, een fijn poeder, dat *stuifmeel* heet, ontsnapt. Ten slotte vindt men in de bloem één of meer stampers.

Een stamper bestaat weer uit drie deelen. Het onderste, gewoonlijk dik gedeelte, is de *eierstok* of het *vruchtbeginsel*, en bevat kleine korreltjes, de *eitjes* of *zaadknoppen*. Daarop volgt een langer of korter steeltje, de *stijl*, en aan den top daarvan de *stempel*, die eenigszins kleverig is.

Eenige dagen, soms reeds één dag, nadat de bloem zich geopend heeft, vallen gewoonlijk al de bloemdeelen, uitgezonderd de stamper of stampers af, en alleen het vruchtbeginsel ontwikkelt zich verder. Dan ondergaan de eitjes langzamerhand groote veranderingen en worden *zaden*; het vruchtbeginsel rijp geworden is de *vrucht*.

Eer het echter zoover gekomen is, moeten die eitjes bevrucht zijn: zulks kan alleen plaats hebben, wanneer zij in aanraking komen met het stuifmeel uit een bloem van dezelfde soort.

Die stuifmeelkorreltjes moeten terecht komen op den stempel, en hiertoe werken o.a. de wind en de insekten en vogels, die de bloemen bezoeken om honig te zoeken en die van bloem tot bloem vliegen, mede. De kleverige vloeistof, waarvan de stempel voorzien is, houdt gemakkelijk de stuifmeelkorreltjes vast. Deze gaan dan zwellen, krijgen draadvormige aanhangsels, *stuifmeelbuisjes*, die door den stijl heengroeien, en in de holte van het vruchtbeginsel gekomen zijnde, een eitje binnendringen en dat bevruchten, d. i. geschikt maken zich tot een zaad te ontwikkelen.

Uit het vorenstaande blijkt, dat de voortplantingsorganen van de bloem van meer gewicht zijn dan de bloembekleedselen, en deze laatste zelfs gemist kunnen worden. Bij onvolkomen bloemen is dat het geval. Sommige bloemen bezitten slechts één soort van bloembekleedselen. Hetzij die meer op de kelk, hetzij meer op de bloemkroonbladen gelijken, zij worden dan *bloemdekbladen* genoemd.

Zijn er geen bloembekleedselen aanwezig, doch slechts voortplantingsorganen, dan heeten de bloemen *naakt*.

Vroeger is men van meening geweest, dat de eitjes van een bloem bevrucht moesten worden door het stuifmeel van dezelfde bloem, doch in de meeste gevallen heeft integendeel de bevruchting plaats door stuifmeel uit andere bloemen van dezelfde soort. Daarom is het ook niet noodzakelijk dat stampers en meeldraden in één bloem voorkomen: men vindt bloemen, die alleen meeldraden, andere, die alleen stampers bezitten. Zulke bloemen heeten *éénslachtig*, bloemen met beide organen *tweeslachtig*.

Bij de éénslachtige bloemen zijn er dus *mannelijke* bloemen (met meeldraden) of *vrouwelijke* bloemen (met stampers).

Komen de mannelijke en de vrouwelijke bloemen aan éénzelfde plant voor, dan is die *éénhuizig*. Het komt ook voor dat de eene plant alleen mannelijke bloemen voortbrengt en een andere alleen vrouwelijke, dan wordt de soort *tweehuizig* genoemd.

De plaats van aanhechting van de verschillende bloemdeelen heet *bloembodem*. Soms is die zeer breed en lijkt op een schijf.

De verscheidenheid der bloemen vindt men terug in de verschillende deelen. Is in den regel de kelk groen gekleurd, er zijn ook bloemen met gekleurde kelken. De kelkblaadjes zijn niet altijd *vrij*, maar dikwijls met elkander *vergroeid*. Soms valt de kelk reeds af bij het opengaan der bloem.

De bloemblaadjes kunnen eveneens vrij of met elkander vergroeid zijn.

De kelkbladen en de bloembladen, hoe verschillend van vorm en kleur ook, gelijken in vele opzichten toch op gewone bladen, doch ook de meeldraden en de stampers hebben in ontwikkeling overeenkomst met de bladen. Als dat niet het geval was, zou de kweeker niet in staat zijn door bijzondere zorgen in een bloem bijv. de meeldraden tot bloembladen te doen vergroeien. De vele soorten van *dubbele* en *gevulde* bloemen, die niet in de natuur voorkomen, zijn daar de getuigen van. Soms zijn alle meeldraden en stampers in een bloem tot bloembladen vergroeid, waardoor natuurlijk die bloem *onvruchtbaar* is.

Wat de plantkundigen een *vrucht* noemen, staat niet altijd gelijk met wat in den volksmond een „vrucht" heet. Aardappels, bieten, wortelen, uien enz., die wel onder „vruchten" gerekend worden, zijn dat niet, omdat zij niet zijn rijpgeworden vruchtbeginsels, maar andere plantendeelen.

Men onderscheidt de vruchten in *ware* en *valsche* vruchten. Een ware vrucht bestaat uit niets anders dan het rijp geworden vruchtbeginsel. Niet altijd vallen na den bloei alle bloemdeelen, behalve het vruchtbeginsel, af, maar zij ontwikkelen zich ook wel gelijk met het vruchtbeginsel tot een geheel, dat dan *valsche* vrucht genoemd wordt. Een valsche vrucht kan gedeeltelijk ook bestaan uit plantendeelen, die niet tot de bloemdeelen gerekend worden, bijv. uit den vleezig geworden bloembodem, zooals bij de aardbezie en de vijg het geval is. Op dien bloembodem vindt men de werkelijke vruchtjes. De moerbezie en de ananas zijn ook valsche vruchten, die ontstaan zijn door het vleezig worden van bijna alle deelen van de bloeiwijze, die een aantal eigenlijke vruchtjes bevat.

De ware vruchten worden onderscheiden in droge en vleezige vruchten, al

naar gelang de vruchtwand, in volkomen rijpen toestand van de vrucht, droog of sappig is. De meest geliefkoosde vruchten behooren tot de vleezige ware of valsche vruchten. De vleezige ware vruchten worden, naar gelang van samenstelling en vorm, weder onderscheiden in steenvruchten, pitvruchten, besvruchten, oranjevruchten enz.

Het doel, dat de plant beoogt met het voortbrengen van vruchten, is niet, dat deze tot voedsel of lekkernij dienen voor menschen of dieren, maar dit geschiedt omdat de vruchten de *zaden* bevatten, die tot voortplanting dienen moeten.

Het zaad is daarom voor het plantenbestaan het voornaamste deel van de vrucht.

Als men van een zaad de *zaadhuid* verwijdert, dan blijft er een witte massa over, die *kern* genoemd wordt. Het voornaamste bestanddeel van de kern is de *kiem*, een plantje in 't klein.

Bij sommige zaden bestaat de kern uit niets anders dan de kiem; bij andere bevat de kern, behalve de kiem, bovendien nog het *kiemwit*.

Er zijn *tweezaadlobbige* en *éénzaadlobbige* planten, die alle tot de *bedekt-zadigen* behooren.

Bij de tweezaadlobbigen bestaat de kiem uit een klein asgedeelte, waaraan vast zijn twee dikke bladen, de *zaadlobben*. Bij nauwkeuriger beschouwing ziet men, dat het asgedeelte van de kiem weer bestaat uit twee deelen, die in elkander overgaan daar, waar het asgedeelte is gehecht aan de zaadlobben. Het eene deel is het *worteltje*, het eerste beginsel van den toekomstigen wortel der plant, het andere deel is het *stengeltje*, eveneens het eerste beginsel van den toekomstigen stengel, dat aan zijn top het *pluimpje* (kleine blaadjes) draagt.

Bij de éénzaadlobbigen bevat de kiem, in plaats van twee, slechts één zaadlob.

De tegenstelling der bedektzadige planten zijn de *naaktzadigen*, waartoe de *kegeldragende* gewassen behooren.

Om uit het zaad planten te doen groeien, is het noodig, dat het zaad ontkiemen zal, dat is: de kiem moet zich ontwikkelen. In de eerste plaats is daarvoor noodzakelijk het brengen der zaden in vochtige aarde. Doch ook lucht en warmte zijn onontbeerlijk. In een volkomen drogen grond kan het zaad niet ontkiemen; maar ook in een te natten grond ontkiemt het niet, omdat de lucht niet in den grond kan doordringen die met water verzadigd is en met het zaad in aanraking komen. De warmtegraad, noodig voor de ontkieming der zaden, loopt nogal uiteen. Sommige zaden van planten, inheemsch in de koude luchtstreken, kunnen reeds ontkiemen bij een temperatuur van enkele graden boven het vriespunt; andere, van planten inheemsch in de warme gewesten, verlangen voor de ontkieming een veel hoogere temperatuur. Sommige menschen zijn van meening, dat hoe hooger de temperatuur is, de kieming des te gauwer zal plaats hebben. Doch dat is niet zoo: een te groote warmte is voor het kiemen even schadelijk als een te geringe.

Licht is niet noodzakelijk voor het ontkiemen; de meeste zaden ontkiemen zelfs gemakkelijker in het donker; doch, zoodra het stengeltje boven de aarde komt, is licht een vereischte.

Als aan de eischen van vochtigheid, lucht en warmte voldaan is, zullen de zaden na langer of korter tijd beginnen te zwellen. De cellen van de zaad-lobben en het kiemwit, zoo dit in het zaad aanwezig is, bevatten hoofdzakelijk eiwitachtige stoffen, olie en zetmeel, die nu veranderingen ondergaan, waardoor zij geschikt worden om aan de kiem haar eerste voedsel te verschaffen. Het worteltje ontwikkelt zich het eerst; het komt door de openbarstende zaadhuid naar buiten en dringt zich in den grond. Daarna begint ook het stengeltje te

groeien in tegenovergestelde richting, zoodat het spoedig aan de oppervlakte der aarde verschijnt. De inhoud der zaadlobben en het kiemwit verminderen gaandeweg, doordat de kiem zich daarmede voedt.

Als er geen bijomstandigheden zijn, die den groei tegenhouden, dan zal de plant, die zich uit de kiem ontwikkelt, des te weliger groeien, naarmate de kern, dus ook de zaadkorrel, krachtiger was. Daarom is het noodig voor zaaizaad steeds het best ontwikkelde zaad te kiezen.

Sommige zaden ontkiemen reeds binnen ± 24 uren, nadat ze uitgezaaid zijn; andere hebben maanden noodig voor de ontkieming.

De kracht om te ontkiemen, de *kiemkracht*, is bij de zaden niet onbegrensd. Wel behouden sommige zaden zeer lang hun kiemkracht, zelfs jaren, maar er zijn andere, die haar na eenige weken reeds verloren hebben.

Nadat zich ten koste van den inhoud der kern de eerste wortelharen aan den wortel en de eerste blaadjes aan den stengel ontwikkeld hebben, begint het jonge plantje zijn voedsel aan den grond en aan de lucht te ontleenen.

Ik wil er nog op wijzen, dat de ontwikkeling van het worteltje der kiem bij de tweezaadlobbige en éénzaadlobbige planten niet hetzelfde is. Bij de eerstgenoemden toch verlengt het worteltje zich tot een hoofd- of penwortel; bij de laatstgenoemden ontwikkelt het zich niet verder, zoodat het zeer kort blijft, maar verdeelt zich dadelijk in een aantal bijwortels. Vandaar, dat men bij de tweezaadlobbigen een hoofdwortel aantreft, bij de éénzaadlobbigen niets dan bijwortels.

Dat het licht en de warmte van grooten invloed zijn op het plantenleven, schreef ik hierboven reeds. Omdat de bewerking van stoffen in de bladen slechts onder den invloed van 't licht kan plaats hebben, ziet men bij alle planten de neiging om de bladen zooveel mogelijk aan het licht bloot te stellen. Onthoudt men den planten de noodige zon, dan doet men haar te kort. Zet een plant in een pot bijv. binnenshuis zoodanig, dat het licht maar van ééne zijde kan binnen komen, dan zal men zien dat weldra de bladen alle naar den kant, van waar het licht komt, gegroeid zijn. Vergelijk den plantengroei op een plek grond, die open is, waar het licht gemakkelijk kan toetreden, met dien op een plek, waar weinig licht toetreedt, en ge zult een aanmerkelijk verschil zien.

Planten als paddestoelen, schimmels en woekerplanten, die van rottende bestanddeelen of van andere planten leven, maken hierop een uitzondering.

Evenals de ontkieming van zaden slechts kan plaats hebben bij een zekeren warmtegraad, zoo ook neemt elke levensverrichting van een plant eerst een aanvang bij eene bepaalde temperatuur, en houdt op bij een te hooge temperatuur.

De kweeker zal dikwijls zijne planten te hulp moeten komen door ze voor koude, te weinig licht, of te veel warmte te vrijwaren.

Alvorens dit hoofdstuk te besluiten, nog een paar algemeene opmerkingen; de vruchtenkweeker zal er zijn voordeel meê kunnen doen.

Om te weten of een plant tot de één- of tweezaadlobbigen behoort, is het niet noodzakelijk de kiem te onderzoeken. De kenteekenen van éénzaadlobbige planten zijn: bladen met nerven, die evenwijdig aan elkaar loopen; de bloemdeelen van een zelfde soort in aantal 3 of een veelvoud daarvan; wortels alleen bestaande uit bijwortels. De kenteekenen van tweezaadlobbige planten zijn: de nerven der bladen vormen een netwerk; de bloemdeelen van een zelfde soort meestal een aantal van 2 of 5 of veelvouden van deze getallen; het wortelgestel (althans van uit zaden ontstane planten) bestaat uit een hoofd- of penwortel met zijwortels.

Door leeken wordt wel de vraag gesteld: waarom plantkundigen aan alle planten latijnsche namen geven?

Hoe zou 't mogelijk zijn, van die duizenden geslachten en soorten al de namen te onthouden, die de verschillende volken in hun eigen talen daaraan geven zouden, als niet één naam aangenomen was, die door alle plantkundigen van de wereld verstaan wordt?

De planten hebben daarom alle haar latijnsche benaming gekregen, die steeds uit twee woorden bestaat. Het eerste woord geeft aan den *geslachtsnaam*, het tweede den *soortsnaam*, wat daarachter nog wel volgt is de auteursnaam, of dient ter onderscheiding der variëteiten van een zelfde soort.

De wetenschap heeft de planten ook ingedeeld, soorten tot geslachten, geslachten tot familiën, familiën tot orden, enz. Voor den kweeker is het dikwijls van belang te weten, dat twee verschillende plantensoorten of geslachten toch tot een zelfde plantenfamilie behooren.

HOOFDSTUK II.

De voortplanting der vruchtboomen.

In het vorige hoofdstuk zagen wij dat de planten zaden voortbrengen, en elk zaad de kiem bevat voor eene nieuwe plant van dezelfde soort.

Alle planten die zaden voortbrengen, worden *zaad*-planten genoemd. Er zijn echter een aantal planten, die geen zaden voortbrengen, waartoe o.a. behooren de varens, mossen, zwammen en schimmels, die *sporeplanten* heeten, omdat zij geen zaden maar *sporen* voortbrengen. Sporen zijn ééncellige blaasjes. Geen meeldraden en stampers zijn noodig voor de vorming van sporen, en daarom vindt men ook geen bloemen aan de sporeplanten. Voor de voortteling dezer planten doen zij dezelfde diensten als bij de zaadplanten de zaden.

De voortteling door zaad is niet de eenige manier, waarop de planten worden vermenigvuldigd.

Wij zullen in dit hoofdstuk bespreken de verschillende wijzen van vermenigvuldiging, die den vruchtbooomkweeker ten dienste staan.

De vermenigvuldiging door zaad wordt de natuurlijke wijze, de andere de kunstmatige wijze genoemd.

De zaden voor de voortteling bestemd, moeten volkomen rijp geworden zijn alvorens ze te oogsten, en dit mag slechts gebeuren bij droog weêr. Men heeft echter nog op meer zaken te letten bij de keuze van het zaaizaad. Stel, wij willen een partijtje zaad van djeroek „Garoet" verzamelen om uit te zaaien, en zijn daarvoor in de gelegenheid te Garoet zelf.

Menigeen zal dan besluiten tot den aankoop van vruchten van die djeroeksoort, en bij het gebruiken dier vruchten de pitten (zaden) bewaren, denkende goed geslaagd te zijn en niet eens wetende, of die vruchten rijp aan den boom waren geworden, of het de mooiste vruchten waren, of die boom gezond en vruchtbaar was, enz. Dit nu is half werk; bij het kiezen van zaaizaad moet men zich meer moeite getroosten. Allereerst begint men daarom te informeeren, waar de mooiste en lekkerste vruchten te vinden zijn. Bij nadere informatie zal men wel te weten kunnen komen, welke van de boomen steeds het vruchtbaarst is, en de grootste, mooist gekleurde en lekkerste vruchten oplevert. Heeft men dien gevonden, dan moet nog onderzocht worden, of die boom wel kerngezond is en geen gebreken heeft, en valt dat onderzoek gunstig uit, dan tracht men daarvan de vruchten machtig te worden. Daarbij stelle men de volgende voorwaarden. Van al de vruchten, die aan den boom zitten, moeten (het aantal dat men verlangt) de allermooiste en

grootste geteekend worden, en aan den boom blijven tot ze volkomen rijp geworden zijn, om ze dan te plukken. Mochten bij het eten van die vruchten er nog onder zijn, die niet aan de eischen voldoen, dan moeten de pitten daarvan weggegooid worden. Van de uitgezochte vruchten worden de pitten verzameld en één voor één nagezien; alleen die, welke groot, goed gevuld, gaaf en goed gevormd zijn, worden voor zaaizaad bestemd. Ze moeten nu behoorlijk gedroogd en daarna op een droge plaats, goed afgesloten, bijv. in een gekurkte flesch, bewaard worden tot ze uitgezaaid worden. Alleen op deze wijze heeft men de meeste kans om uit het zaad boomen te verkrijgen, die later vele en mooie vruchten van de echte soort geven.

Men zal nu voor andere vruchtsoorten wel kunnen beslissen, waarop te letten is, en welke maatregelen men nemen moet om goed zaaizaad te verkrijgen.

Al heeft men nu alle voorschriften voor het winnen van zaaizaad opgevolgd, dan heeft men toch nog niet de zekerheid, dat de toekomstige boomen al de goede eigenschappen zullen bezitten, die de boom of boomen hebben, waarvan het zaad gewonnen is.

Als regel kan men aannemen, dat planten*soorten*, zooals die de natuur gegeven heeft, zich uit zaad gelijk teruggeven; heeft men echter te doen met afwijkingen, *variëteiten* van een plantensoort, hetzij die variëteiten door kweekkunst, hetzij toevallig verkregen zijn, dan is men niet zeker uit de zaden van die variëteiten gewonnen, planten te verkrijgen, die dezelfde eigenschappen bezitten als de moederplanten.

In de tropen kan men als 't ware het geheele jaar door de zaden uitzaaien, geen vorst, hagel of sneeuw noodzaken een gunstig jaargetijde af te wachten. In streken, waar in den oost-moesson af en toe wat regen valt, kan men gerust op elken dag van 't jaar uitzaaien. Waar echter een droge en langdurige oost-moesson regel is, zal men bij voorkeur de zaden in den west-moesson aan den grond toevertrouwen.

Is men genoodzaakt het zaaizaad eenigen tijd te bewaren alvorens het uit te zaaien, dan loopt men kans dat de zaden hun kiemkracht verliezen, en daartegen moet zooveel mogelijk gewaakt worden. Daartoe neemt men dan een houten bak of grooten aarden bloempot en een hoeveelheid fijn en droog zand.

Onder in den bak of pot strooit men eerst een laagje van dat zand uit ter dikte van 5—8 cM., naar gelang de zaden klein of groot zijn. Op dat laagje zand wordt een laagje van het te bewaren zaad uitgestrooid, doch slechts dun; groote zaden worden er netjes opgelegd in één laag zonder elkaar te raken, daarover strooit men weer een laagje van 't zand uit, vervolgens weêr een laagje zaden, enz.; natuurlijk moet de bovenste laag zand zijn.

Als men nu dien bak of pot op een droge en koele plaats, waar zooveel mogelijk een gelijke temperatuur heerscht, wegzet, en er bovenop een groote steen of deksel legt om ongedierte er buiten te houden, dan zullen de zaden hun kiemkracht behouden, en is het alleen noodig af en toe eens te onderzoeken, of er soms werking in de zaden komt, want dan moeten zij uitgezaaid worden.

In een volgend hoofdstuk zal ik de grondbewerking behandelen; voor 't oogenblik willen wij aannemen, dat die bewerking naar behooren geschied is, en wij een stuk grond hebben, bestemd voor het aanleggen van zaadbedden. Daarvoor wordt het verdeeld in bedden van 1 Meter, hoogstens 1.20 M. breed, (men moet ze gemakkelijk, zonder op de bedden te stappen, kunnen bewerken) en paadjes 0.40 M. breed tusschen de bedden. De paadjes worden 5 à 8 centimeter diep uitgeschept en de aarde op de bedden uitgestrooid.

Vervolgens moeten de bedden diep en goed geharkt worden, zoodat de bovenste laag grond fijn en gelijk verdeeld is, door middel van een *hark* of een stalen *vork* of *riek*. Dan kan men overgaan tot het uitzaaien. De fout, die meestal bij het zaaien begaan wordt, is het te dicht en te diep zaaien. Dikwijls komen de zaden slecht of in 't geheel niet op, omdat ze te diep gezaaid zijn. Als regel kan men aannemen, dat zaden niet dieper gezaaid behoeven te worden, dan de dikte-doorsnede van het zaad bedraagt; zeer fijne zaden worden boven op den grond uitgestrooid en een weinig aangedrukt. Het bijzonder kleine aardbezienzaad raad ik aan niet in den vollen grond uit te zaaien, maar in potten of bakjes.

De beste manier om zaden van vruchtboomen uit te zaaien is op rijen, men vermijdt daarbij de moeielijkheid om niet te dicht en te diep te zaaien.

Daarvoor moet dan het bed eerst verdeeld worden door op beide einden stokjes te steken op regelmatige afstanden, die aangeven hoeveel rijen. De afstand dier rijen onderling moet geregeld worden naar de grootte der zaden, maar — neem hem in elk geval ruim. Vervolgens spant men een lijn, van een stokje op het eene eind van 't bed naar een stokje op het andere eind, en maakt met de vingers langs die lijn een gleufje, de diepte te regelen naar de grootte der te zaaien zaden. In dat gleufje worden de zaden, als ze klein zijn, heel dun uitgestrooid. Als de zaden groot genoeg zijn, dan worden ze één voor één in het gleufje gelegd op regelmatige afstanden, te regelen weêr naar de grootte der zaden en de grootte der bladen, die de toekomstige plantjes in de eerste maanden zullen ontwikkelen. Bij het leggen der zaden mag men niet onverschillig te werk gaan. Men zal gemakkelijk aan ieder zaad een litteeken kunnen ontdekken, de plaats waar het zaad vroeger aan den vruchtwand was gehecht. Dat litteeken geeft aan, waar de kiem van het zaad gelegen is, en waar, bij de ontkieming, het worteltje naar buiten zal treden om in den grond te dringen. De zaden nu moeten zóó in de gleuf gelegd worden, dat het litteeken niet onder of bovenop komt, maar op zijde. Het worteltje zal dan bij de ontkieming, zonder stoornis te ondervinden, rechtstreeks naar onder kunnen groeien, het stengeltje evenzoo zonder bocht te maken rechtstreeks naar de oppervlakte der aarde. Zijn in een gleuf de zaden gelegd, dan wordt die weêr aangevuld met den grond, die op zijde is geschoven, en daarna de aangevulde gleuf met de vlakke hand een weinig aangedrukt.

Het zaaien van groote zaden in gaten, die met een stok in den grond gestooten worden, op de manier zooals men wel aardappelen poot, en waarin dan de zaden geworpen worden, keur ik af.

Als het zaaien afgeloopen is, en men is bang voor zware regens, waardoor de bedden kunnen afspoelen, of voor droogte, waardoor het moeilijk wordt zelfs met gieten den grond voldoende vochtig te houden, dan kan men de bedden voorloopig bedekken met droge alang-alang bladen, varenbladen of iets anders, maar die bedekking mag niet te dik zijn, en moet afgenomen worden, zoodra de grond begint open te barsten, wat het teeken is, dat spoedig de jonge stengeltjes boven den grond zullen komen.

Vrijhouden van onkruid der zaadbedden is noodig; hoe vroeger men het jonge onkruid, dus vóór het diep geworteld is, uittrekt, hoe gemakkelijker dat gaat. Men mag voor het wieden der zaadbedden geen korrèd of andere gereedschappen gebruiken, maar moet het onkruid met wortel en al met de hand uittrekken.

Een gelijkmatige vochtigheid van den grond bevordert de ontkieming der zaden, daarom is het noodig dat de zaadbedden, indien er niet geregeld voldoende regen valt, begoten worden met een gieter met een *broes*, waarmede het water in fijne druppels en regelmatig uitgespreid wordt. De beste

tijd voor het begieten der zaadbedden is in den namiddag als de zon haar kracht kwijt is. Als de bovengrond der zaadbedden door zware regens of door veel gieten korstig is geworden, moet men, door met de vingers door den grond te woelen, die korst verbreken. Dan nog is aanhoudend toezicht noodig of er ongedierte op de zaadbedden afkomt met het doel de zaden weg te halen, of den grond omtewroeten, want dan moet dat ongedierte gevangen of verjaagd worden.

Na langen of korten tijd zijn de zaden ontkiemd en de jonge stengeltjes boven den grond gekomen. Heeft men op voldoende wijdte de zaden gestrooid of uitgelegd, dan kan men al de plantjes, die opgekomen zijn, laten doorgroeien. Blijkt echter dat de plantjes, door te dicht zaaien, niet ver genoeg van elkander staan om zich goed te ontwikkelen, dan is het noodig ze uit te dunnen, d. w. z. men trekt een gedeelte der plantjes uit, zoodat de overblijvende op voldoenden afstand komen te staan. De uitgetrokken plantjes gooit men weg, of ze kunnen op een daarvoor gereed gemaakt bed, gelijk aan de zaadbedden, uitgeplant worden, maar dan moet het uitdunnen en planten der uitgetrokken plantjes op een donkeren, regenachtigen dag gebeuren.

Voorloopig laat men nu de zaailingen maar doorgroeien. Zoodra zij zoover ontwikkeld zijn, dat men ze goed beoordeelen kan, worden zij één voor één onderzocht. De zaailingen, die duidelijke teekenen geven van ziekelijk te zijn of gebreken te bezitten, moeten vernietigd worden. Zaailingen die in het oogloopend verschillen in groei en ontwikkeling van de massa van dezelfde soort, moeten geteekend worden door bijv. een stokje er bij te steken, om ze gemakkelijk later te kunnen terugvinden op het zaaibed. Wanneer later blijkt, dat de afwijkingen dier geteekende zaailingen blijvend zijn, wat niet altijd het geval is, zijn twee gevallen mogelijk, òf de afwijking duidt op teruggang, bijv. de bladen zijn kleiner en minder goed van kleur of de groei is zwakker dan van den moederstam, dan wordt de zaailing uitgetrokken — òf de afwijking duidt op vooruitgang, verbetering van den moederstam en dan moeten die zaailingen in waarde gehouden en vooral goed verzorgd worden, om later te zien of wij werkelijk een verbetering van de soort gewonnen hebben.

Hoe verder met de zaailingen te handelen, zie men in een volgend hoofdstuk.

Als regel geldt, dat men uit zaden de meest krachtige planten verkrijgt, krachtiger dan die op kunstmatige voorttelingswijze zijn verkregen. Ongerekend de zekerheid of men in de zaailingen alle goede eigenschappen van de moederplant terug zal vinden, is krachtige groei niet altijd in het voordeel van den kweeker. De ondervinding toch leert, dat de meest krachtig groeiende vruchtboomen gewoonlijk het langst wachten met vruchtdragen.

Om deze reden is de vruchtenkweeker gaan zoeken naar andere manieren om goede soorten te vermenigvuldigen. Deze zijn: afleggen, stekken en veredelen.

Afleggers, stekken, enten enz. moeten alleen genomen worden van die boomen, die de beste eigenschappen van de soort die men vermeerderen wil, bezitten, en bovendien gezond, vruchtbaar enz. zijn.

Het eigenlijke *afleggen*, zooals dat veelvuldig in de kweekerijen in Nederland gedaan wordt, is in Indië weinig in toepassing.

Toch zullen er ook hier gevallen voorkomen, waarin men beter het gewone afleggen kan toepassen dan het algemeen in Indië gebruikelijke tjangkokken. Veronderstel bijv., van een ramboetanboompje, een bijzonder goede soort, wilt ge spoedig eenige exemplaren kweeken. Maar het boompje is nog jong. In de eerste jaren kunt ge daarvan nog geen zaaizaad winnen of tjangkokans maken. Snijdt nu dat boompje (het stammetje) op 10—15 cM. boven den grond glad af. Al spoedig zullen er uit het stompje scheuten groeien. (De

kweekers geven den naam van *scheuten* aan de jongst gegroeide, nog niet houtachtige stengeldeelen. Zijn die houtachtig geworden, dan krijgen zij den naam van *twijgen*. Zijn uit de oogen van de twijgen al weêr scheuten gegroeid, dan is de twijg een *tak* geworden).

Zoodra die scheuten, welke in dit geval welig groeien, een lengte van 0.60 M. of meer verkregen hebben, en onderaan reeds houtachtig geworden zijn, wordt de grond rondom het boompje goed los gemaakt, zonder de wortels te beschadigen. Men neemt nu een der scheuten of twijgen, buigt die om, zoodat een gedeelte er van in een te voren gemaakte gleuf in den grond gebracht kan worden, zoo dat het uiteinde rechtstandig boven den grond uitkomt (zie figuur 1), en drukt den grond goed aan.

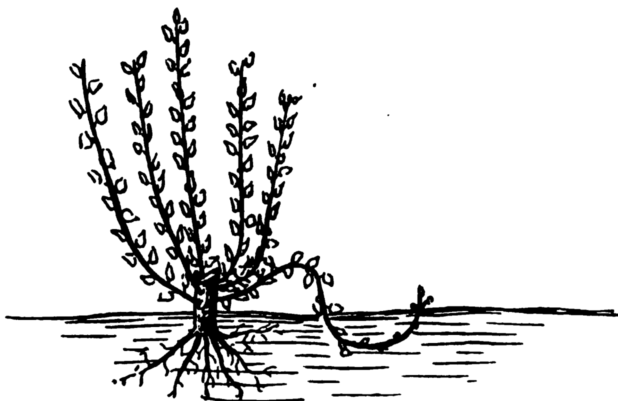


FIG. 1.

Is het twijgje moeielijk te buigen, dan loopt men kans, dat het los raakt uit den grond; daarom moet het dan met een haakje vastgezet worden. Vervolgens handelt men op dezelfde wijze met de andere scheuten of twijgen. Het in den grond gebrachte gedeelte gaat nu wortelschieten; om de wortelvorming te bevorderen, kan men langwerpige insneden in den bast tot op het hout maken. Van het gedeelte, dat in den grond gebracht wordt, moeten de bladen met de bladsteelen dicht bij de oogen afgesneden worden. De beste tijd voor het afleggen in de tropen is het begin van den west-moesson, maar zoo noodig kan men te allen tijde afleggen, als men, bij gebrek aan regen, door voldoende begieten den grond vochtig houdt.

Na eenigen tijd, als bij onderzoek gebleken is, dat de afleggers voldoende wortels hebben, worden zij afgesneden en uitgeplant.

Het overblijvende gedeelte, dat naar den grond toegebogen is geweest, wordt nu weer kort bij het stompje afgesneden. Als alle gewortelde afleggers er af genomen zijn en de overblijfselen weggesneden zijn, blijft er dus niets anders over dan het vroegere stompje (de „*moer*"), tenzij intusschen reeds nieuwe scheuten uit het stompje gegroeid zijn, wat te verwachten is. Mocht dat niet het geval zijn, dan zal toch spoedig na het afnemen der gewortelde afleggers, de moer weer nieuwe scheuten vormen, die later weer afgelegd kunnen worden.

Er is nog een andere goede manier van afleggen. In plaats van de twijg om te buigen en in den grond te brengen, maakt men een rechte geul in den grond van de moer af, ter diepte van 5 à 8 centimeters, en zoo lang als de twijg is. De bladen met bladsteelen worden van de twijg afgesneden, alleen aan den top worden ze behouden. Daarna wordt de twijg in haar geheele lengte plat in de geul vastgelegd met haakjes, alleen de top er van naar boven gebogen. De geul blijft voorloopig open liggen. Na eenigen tijd zal zich uit elk oog van de in de gleuf gelegde twijg een scheut ontwikkelen. Die scheuten laat men groeien tot ze een lengte van ± 20 centimeter verkregen hebben, en dan wordt de gleuf voorzichtig aangevuld met fijne aarde, zonder de scheuten te beschadigen. Aan den voet van elken scheut zullen na langer of korter tijd op het stukje twijg, waaruit de scheut groeide, wortels gevormd worden, en als de wortelvorming voldoende is, het scheutje een twijg geworden en het weer gunstig is, kan elk vroeger scheutje, nu van wortels voorzien, afgesneden en op zich zelf uitgeplant worden.

Het tjangkokken in Indië is eigenlijk ook een soort van afleggen: het komt in hoofdzaak overeen met het afleggen in potten of mandjes, zooals dat bij sommige plantensoorten in Nederland toegepast wordt. Ik wil er nogmaals op wijzen, dat men bij de keuze der te maken tjangkokans streng moet zijn, en niet anders dan van de beste soorten, en van de gezondste boomen, die tevens het vruchtbaarst zijn, en de mooiste vruchten geven, mag tjangkokken. Tevens is te waarschuwen tegen het tjangkokken van te oude takken. In den regel zullen 2 of 3-jarige takken de voorkeur verdienen.

Er zijn planten, bijv. de aardbezieplant, die zelve, zonder menschenhulp, afleggers maken. Uit de oksels der bladen van een aardbezieplant ontwikkelen zich stengelaanhangsels, *ranken*, waaraan jonge plantjes zich ontwikkelen. Daar de ranken gewoonlijk op den grond liggen, maken die plantjes als er regen genoeg valt gemakkelijk wortel. De gewortelde plantjes noemt men *uit- of afloopers*; zij worden voor de voortkweeking, van de moederplant afgenomen en uitgeplant. Men kan zoo noodig de wortelvorming dier afloopers bevorderen door ze een weinig in den grond te drukken, en den grond door begieting vochtig te houden als 't te weinig regent.

Weer andere vruchtboomen hebben soms de eigenschap om uit de wortels scheuten te ontwikkelen, *wortelscheuten*. Haalt men die voorzichtig uit den grond, dan ziet men meestal dat zij geworteld zijn, en zij kunnen dan voor de voortkweeking dienen. De jonge uitloopers van pisang, die algemeen voor nieuwen aanplant gebruikt worden, zou men daaronder kunnen rangschikken.

Voor zoover mij bekend, wordt het *stekken* van vruchtboomen in de tropen weinig toegepast. Hiervoor zouden in aanmerking komen vruchtsoorten met niet al te hard hout.

Van de verschillende soorten van stekken zullen die van twijgen en van scheuten met het meeste succes beproefd kunnen worden.

Voor het maken van stekken van twijgen snijdt men de mooist gegroeide twijgen af. Als men de oogen van een zelfde twijg onderling vergelijkt, zal men zien, dat niet alle even krachtig ontwikkeld zijn. Gewoonlijk zijn de oogen van het middelste gedeelte der twijg de mooiste, en uit dat gedeelte moet dan de stek gesneden worden. Eerst snijdt men al de bladen met de bladstelen tot dicht bij de oogen af. Daarna moet men met een scherp mesje, vlak bij een oog te beginnen aan de tegenovergestelde plaats, dus naar het oog toesnijdende, met een zoo kort mogelijke snede het voor stek bestemde gedeelte afsnijden, dit is dan het ondereinde der stek. In de meeste gevallen zal een lengte van 20 à 25 cM. voor de stekken voldoende zijn. Op die lengte

dus wordt het bovenste gedeelte der twijg weder op dezelfde wijze als zooeven dicht bij een oog afgesneden, en dan is de stek klaar (zie figuur 2).



FIG. 2.

Voor het steken der stekken moet vooraf een bed gereed gemaakt zijn op dezelfde manier als een zaaibed. Men steekt ze op rechte rijen ± 30 centimeter uit elkaar, en met dezelfde tusschenruimte in de rijen. De beste wijze is met een spade een smalle gleuf te maken ter diepte van ± 15 centimeter, waarin men de stekken gemakkelijk op den goeden afstand plaatsen kan, rechtstandig en voor ⅔ gedeelte der lengte in den grond, dus ⅓ er boven. Daarna vult men het gleufje weêr met fijnen grond en drukt de stekken stevig aan. In den eersten tijd moet de grond matig vochtig gehouden worden en het bed met de stekken voor fellen zonneschijn beschut worden. Daarom maakt men ± 1 meter hoog boven het bed een dakje van alang-alang, atap, boomvaren-loof of ander materiaal, wat echter weêr weggenomen moet worden op een regenachtigen dag of met betrokken lucht, zoodra de stekken aan den groei zijn.

Voor het maken van stekken van scheuten worden alleen de topeinden gebruikt ter lengte van 10 à 15 centimeter. Op die lengte, van den top af gerekend, wordt de stek op dezelfde wijze als hiervoren beschreven, vlak bij een oog of bladsteel afgesneden. Daarna worden van het onderste der stek, tot op ongeveer de helft, de bladen en bladstelen dicht bij de oogen weggesneden, en van de bovenste helft de bladschijf tot op ½ of ¼ afgesneden, alleen een of twee der topblaadjes, die gewoonlijk nog niet geheel ontwikkeld zijn, laat men ongemoeid. Stekt men deze stekken op een bed, dan zal men te voren dat bed terdege goed moeten bewerken, en den grond zeer fijn maken, desnoods de bovenlaag vermengen met fijne humusaarde. De stekken worden weder op rechte rijen op een afstand gestoken. Men maakt nu met een stomp gepunt houtje een gaatje in den grond, voor elke stek afzonderlijk, waarin deze gezet wordt ter diepte van ongeveer de helft van haar lengte, waarna de grond rondom weder goed aangedrukt moet worden Wat vochtigheid en beschutting voor de zonnestralen aangaat, geldt hetzelfde als voor de andere stekken. Beter zal het echter zijn stekken van scheuten te steken in potten of kisten, die men met goeden, fijnen grond gevuld heeft, na alvorens op den bodem een laagje kleine steentjes gelegd en in den bodem van den pot of kist een of meer gaten gemaakt te hebben, voor den afvoer van het overtollige water bij begieten. De stekken kunnen dan dichter bij elkaar gestoken worden, en de potten of kisten met stekken gezet op een plaats, waar zij voor regen en fellen zonneschijn beschut zijn, maar waar de ochtendzon kan toetreden. Als de stekken in potten of kisten gestoken aan den groei zijn en goed wortel hebben gemaakt, dan worden ze op een regenachtigen dag of bij betrokken lucht voorzichtig er uitgehaald en buiten op een daarvoor bereid bed uitgeplant.

Het *veredelen* van vruchtboomen is een kunstbewerking, waarbij men een gedeelte van den eenen boom plaatst op den anderen, met het doel, dat het zich daarmede vereenigen en daarop voortgroeien zal. De boom, die veredeld wordt, heet *onderstam*, en het gedeelte waarmede de onderstam veredeld wordt, *enthout*. Het doel van het veredelen der vruchtboomen is om van een boom, die onvruchtbaar is of vruchten geeft of zal geven met minder goede eigenschappen, een boom te maken, die vruchten zal geven met betere eigenschappen, welke men gevonden heeft in de vruchten van den boom, waarvan men het enthout neemt.

In dagbladen zijn wel berichten verschenen, dat een roos op een eik enz. geënt was, doch die berichten zijn onwaar. De ondervinding heeft nl. geleerd dat het onmogelijk is om planten, die tot verschillende familiën behooren, op elkaar te veredelen. Bij planten, die zich laten veredelen, is dat alleen het geval, wanneer verscheidenheden van een zelfde soort op de soort of onderling veredeld worden, òf verschillende soorten tot een zelfde geslacht behoorende op elkaar veredeld worden. Men behoeft dus niet te probeeren een mangga op een zuurzak enz. te veredelen. Wel kan men proeven nemen met verschillende varieteiten mangga op elkaar te veredelen, ook nog bijv. een mangga op een beumbeum, omdat deze beide soorten van 't geslacht Mangifera zijn, of een doekoe op kokosan, beide Lansium's, of een kapoelassan op een ramboetan, beide Nephelium's, enz.

Ik zal alleen die manieren van veredélen beschrijven, welke voor den vruchtenkweek in de tropen het meest aan te bevelen zijn, nl. het oculeeren, de spleetenting, het plakken en de huwelijksenting of het zoogen.

Men vergete nimmer om, alvorens met veredelen te beginnen, niet alleen de handen goed schoon te wasschen, maar ook de gereedschappen die men daarbij gebruiken zal, schoon en scherp te maken. Alle wonden, die gemaakt worden, moeten uiterst zuiver zijn, en zoo min mogelijk met de vingers aangeraakt worden. Om zuivere enten enz. te snijden behoort de enter eenige bedrevenheid daarin te hebben, wat men zich door oefening wel kan eigen maken. In de tropen zal men ook met het weder rekening moeten houden. Bij regen mag nimmer veredeld worden, maar ook bij fellen zonneschijn en groote warmte is het beter te wachten.

Oculeeren. Veronderstel, dat men heeft djeroekboompjes uit zaad gekweekt, gezonde boompjes, een paar jaar oud; de stammetjes hebben dicht bij den grond een doorsnede van ± 2 cM. Men wil deze boompjes veredelen met djeroek Garoet, omdat deze een betere soort is. Men snijde nu eerst een van de mooiste twijgen van een gezonden djeroek Garoet-boom, die alle goede eigenschappen bezit. Zoowel de boom, waarvan men de twijgen voor veredelingen snijdt, als de boompjes die men veredelen wil, moeten in den groei zijn. Het onderste en het topgedeelte, waarop onvolkomen oogen voorkomen worden weggesneden en weggeworpen. Van het middenste gedeelte, waarvan alle oogen volkomen ontwikkeld zijn (mochten er onder zijn die door insecten of andere oorzaak beschadigd zijn, dan mogen ze niet gebruikt worden), worden de bladen met de bladstelen afgesneden, zóó dat er een stukje van den bladsteel ter lengte van 0.5 à 1 centimeter overblijft. Dit is tot gemak, om straks de veredeling gemakkelijk te kunnen vasthouden.

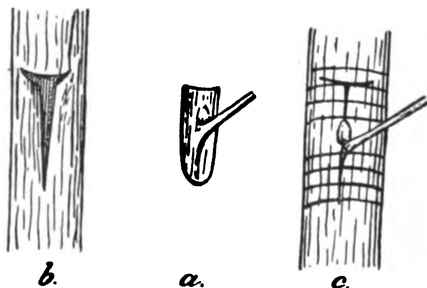


FIG. 3.

Daarna neemt men het twijgje in de linkerhand en met de rechterhand snijdt men met een scherp mesje alleen door den bast tot op het hout om elk oog heen een figuurtje, het *schildje*, zie figuur 3 (*a*). Neemt men nu het oog met het stukje bladsteel tusschen duim en wijsvinger, dan zal men bij

eenige oefening het schildje van de twijg kunnen afschuiven, en dan heeft men een *oculatie* in de hand.

Men onderzoekt nu eerst of bij het afschuiven niet op de twijg is vast blijven zitten de inhoud van het oog, de *kiem* of ook wel het *zieltje* van het oog genoemd, want dan is het oog op het schildje hol en deugt de oculatie niet. Vóór men de oculatie van de twijg neemt, maakt men op het te oculeeren stammetje 10 à 15 centimeter boven den grond twee insneden in den bast tot op het hout, één in de lengte en één dwars, in den vorm van een T, opent voorzichtig deze sneden zoodat de bast aan weerszijden een beetje opgelicht kan worden, zie figuur 3 (*b*), neemt nu de oculatie van de twijg af en schuift die in de geopende schors van het stammetje. Dit alles moet zoo vlug mogelijk van de hand gaan. Staat de oculatie er goed op, dan bindt men de opening toe met een draad of stukje bast, zie figuur 3 (*c*).

Een oculatie als hiervoren beschreven, noemen de kweekers een *schilspruit*. Het gebeurt wel, dat het lastig is om de schilspruiten onbeschadigd van de twijg af te krijgen, dan moet men *houtspruiten* snijden. Deze houtspruiten worden van de twijg gesneden van onder het oog naar boven het oog, zóódat de spruit behalve het stukje bast ook een laagje van het daaronder liggende hout bevat, dit laagje hout moet echter zoo dun mogelijk zijn. Overigens geeft men aan de oculatie denzelfden vorm als aan de schilspruiten en worden zij op dezelfde wijze op de onderstammetjes gezet en toegebonden.

Na ongeveer een week kijkt men de oculatie's na. Van verscheidene boomsoorten is dan reeds het eindje bladsteel dat men aan de oculatie liet, geel geworden en afgevallen, of valt af zoodra men het aanraakt. Dit is een goed teeken, want in de meeste gevallen is dan de oculatie geslaagd en reeds aangegroeid. Blijft het eindje bladsteel ook na langen tijd vast aan de oculatie zitten en is het verdroogd, tien tegen één, dat dan ook de geheele oculatie gerimpeld, verdroogd is — en dus mislukt.

Men kan dan het onderstammetje op nieuw oculeeren hetzij aan de andere zijde van het stammetje, hetzij iets hooger dan den eersten keer. Als de oculatie is vastgegroeid, snijdt men het onderstammetje 3 of 4 weken daarna ± 8 centimeter boven de oculatie glad af. Men houdt dus niets anders over dan een stompje stam, waarop de oculatie staat, want mochten er aan het onderstammetje nog kleine twijgjes of takjes zijn, dan moeten die ook glad weggesneden worden. Als alles goed gaat, zal er reeds spoedig na het afsnijden van het onderstammetje ontwikkeling in de oculatie komen, en uit het oog een scheutje groeien. Maar ook zullen er in de meeste gevallen tegelijkertijd uit het onderstammetje zelf eenige scheutjes te voorschijn komen, en daarom moet men af en toe de oculatie's nazien, en alle scheuten, behalve die uit de oculatie, wegsnijden. Bovendien zal men toezien of het bandje dat gebruikt is om bij het oculeeren den bast toe te binden, reeds van zelf is losgesprongen, want zoo dat niet het geval is, moet het losgemaakt worden, daar het anders bij het zwellen van den onderstam daarin groeit.

Zoodra de scheut, uit de oculatie gegroeid, een lengte van ± 20 centimeter verkregen heeft, wordt die rechtop en vast gebonden aan het stompje, dat men aan den onderstam boven de oculatie gelaten heeft. Daardoor krijgt men een goed recht stammetje en bestaat er minder gevaar voor afbreken der oculatie door wind of andere oorzaak. Men kweekt nu verder het jonge boompje op; zoodra het stompje van den onderstam boven de oculatie geen dienst meer behoeft te doen voor aanbinden, wordt het vlak bij de oculatie glad weggesneden.

Spleet-enten. In Europa is de tijd voor het spleet-enten in de lente, d. i. dus de tijd, waarop de rusttijd der vruchtboomen ophoudt en de nieuwe groei beginnen zal. In de tropen hebben de vruchtboomen zoo'n rusttijd

niet, toch komt er ook voor de meeste een tijd, waarin de groei zoo goed als stilstaat; gewoonlijk vallen dan ook een aantal bladen eenigszins verdord van den boom, waarna dan weer een nieuwe groei komt. Die tijd, kort voor den nieuwen groei, zal over 't algemeen wel de beste zijn om de spleet-enting toe te passen.

De spleet-enting wordt in de meeste gevallen toegepast op den onderstam zelf, is die echter reeds te dik, dan kunnen de enten ook op de takken gezet worden. Een dikte-doorsnede op de plaats, waar men den onderstam enten wil, van $2^1/_2$ à 4 centimeter, is voldoende.

De onderstam wordt in schuinsche richting afgesneden of afgebeiteld, daarna snijdt men de hoogste zijde een weinig vlak, zie figuur 4 (a), plaatst dan een mes, dat geschikt is om meê te kloven, in het midden van den stam en kloof deze open tot op of even over het midden — als dat mogelijk is, want dikwijls gebeurt het dàt de geheele stam opensplijt. Met de punt van het mes wordt nu de spleet opengehouden, zóó ver dat de ent, die vooraf gesneden is, gemakkelijk in de spleet gezet kan worden, zonder te breken. De ent moet nauwkeurig in de spleet gezet worden, en wel zoo, dat de schors van de ent en die van den onderstam aan beide zijden elkaar raken, en zoo diep, dat de plaats van de ent, waar men van beide zijden de sneden begonnen is, gelijk komt met den platgesneden bovenkant van den onderstam. Als men nu het mes wegtrekt wordt de ent voldoende door den onderstam vastgekneld, zoodat ze niet van hare plaats gaat.

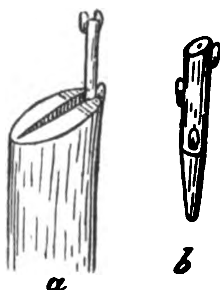


FIG. 4.

Zoodra de ent goed gezet is, moet de geheele wonde met *entwas* overdekt worden, waarbij men goed moet toezien, dat geen enkel gaatje of barstje openblijft, want de geheele wonde moet van de lucht afgesloten zijn. De top van de ent, die boven een oog schuin is gesneden, moet eveneens voorzichtig met een beetje entwas toegesmeerd worden.

De enten mogen niet gesneden worden uit scheuten doch uit twijgen, en alleen uit die gedeelten der twijgen, die met goed ontwikkelde oogen bezet zijn. Te beginnen ter zijde van een oog en iets daaronder snijdt men in schuinsche richting een gedeelte schors in glad hout af, maar niet te veel, en doet datzelfde aan de andere zijde van het oog, zoodat de ent een eenigszins wigvormig gesneden eind verkrijgt van ± 3 centimeter lengte, zie figuur 4 (*b*.), waarvan de voor- en achterzijde de schors behouden heeft. Het mes moet iets dieper door de twijg gaan naar de zijde, welke bestemd is voor de binnenzijde van de spleet, waardoor dus de rugzijde van de ent, het gedeelte dat gelijk met de schors van den onderstam gezet wordt, iets breeder wordt. Als dat gedeelte van de ent klaar is, keert men haar om, telt zooveel oogen als aan de ent moeten blijven (2 of 3 oogen zijn in de meeste gevallen voldoende), en snijdt ze daar eenigszins schuin dicht bij en naar het oog toe af, en de ent is klaar.

Als de enting gelukt is en dus na zekeren tijd de ent gaat groeien, zal men verstandig doen met een stokje aan den onderstam vast te binden, zoodanig, dat ook de ent daaraan vastgebonden kan worden, anders heeft men kans dat bij wind de ent afwaait. Evenals bij de oculatie's moeten, als de ent eenmaal goed aan den groei is, alle scheuten die uit den onderstam groeien, *wilde* scheuten weggesneden worden.

Van al de veredelingswijzen zijn het oculeeren en het spleet-enten wel de eenvoudigste en het gemakkelijkst toe te passen.

Echter niet alle boomsoorten laten zich oculeeren of spleet-enten. Verkrijgt men geen of onvoldoende goede uitkomsten er mede, dan moet men het probeeren met plakken of huwelijks-enting.

Plakken. Het plakken, ook wel *koppelen* genoemd, wordt verricht in den groeitijd, het kan toegepast worden op nog zeer dunne stammetjes, bijv. ter dikte van een potloodje, maar ook op dikkere stammen, als men maar zorgt, dat onderstam en ent dezelfde of nagenoeg dezelfde dikte hebben. De onderstam wordt op de plaats waar men enten wil met een lange schuinsche snede afgesneden van onder naar boven, de ent eveneens, de snede even lang van boven naar beneden, zie figuur 5, en snijdt ook de ent van boven op 3 à 5 oogen af. Vervolgens zet men snede op snede, bindt de wonden over de geheele lengte toe, en besmeert ze met entwas. Als de onderstam iets dikker is dan de ent, moet men bij het zetten zorg dragen, dat althans aan ééne zijde de schors van de ent met de schors van den onderstam gelijk gezet wordt.

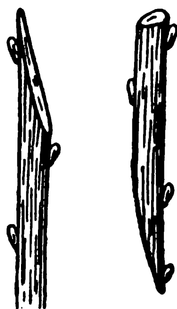


FIG. 5.

De ent aan den groei zijnde, worden de wilde scheuten uit den onderstam geregeld weggesneden.

Huwelijks-enting of *zoogen.* Van te voren moeten de stammetjes, die men veredelen wil met enten van een betere soort, om een boom van deze soort geplant worden zoodanig dat men jonge takjes van dien boom brengen kan bij de stammetjes. Zoodra die stammetjes, *wildelingen*, goed aan den groei zijn, kan men gaan veredelen. De wildelingen worden op de goede hoogte afgesneden en gekloofd op dezelfde wijze als voor de speet-enting; men zoekt een mooi takje van den boom, *moederstam*, uit, buigt dat naar de afgesneden wildeling om te zien waar het takje bewerkt moet worden om het in de gespleten wildeling te kunnen plaatsen, en snijdt op de juiste plaats aan beide zijden van het takje een stukje schors met een laagje van het daaronder liggende hout, maar zeer dun, weg en plaatst het in de wildeling, zóó dat aan de buitenzijde de schors van wildeling en veredeling gelijk komt, bindt de veredeling toe en smeert de geheele wonde met entwas. Het takje blijft dus aan den moederstam verbonden en krijgt er zijn voedsel van, maar tegelijkertijd groeit het aan de wildeling vast. Is die aaneengroeiïng volkomen, dan voedt de wildeling de veredeling, en is voeding door den moederstam niet meer noodig. Alsdan wordt het takje vlak bij de plaats waar het op de wildeling geënt is, afgesneden en kan de veredelde wildeling geplant worden, waar men verlangt.

Er is nog een andere manier: de wildeling wordt dan voorloopig niet afgesneden. Op de juiste plaats wordt slechts een laagje schors en hout weggesneden ter lengte van 8 à 10 centimeter, zie figuur 6 (a). Het zelfde doet men bij een takje van den moederstam, zie figuur 6 (b), vervolgens plakt men de beide wonden tegen elkaar en bindt ze stevig aaneen, zie figuur 6 (c), waarna de geheele entplaats met entwas bedekt wordt. Ook hier blijft natuurlijk het takje dat tegen de wildeling geplakt is aan den moederstam verbonden, totdat de aaneengroeiïng tot stand gekomen is, dan eerst wordt het afgesneden en is ook de tijd gekomen om de wildeling vlak boven de veredelingsplaats glad af te snijden. Met de wilde scheuten uit de onderstammen wordt gehandeld als bij de andere entingen.

De eerste manier van huwelijks-enting verdient de voorkeur, omdat de kans van afwaaien van het veredeld gedeelte bij de tweede manier veel grooter is.

De voordeelen voor den vruchtenkweeker van kunstmatig aangekweekte vruchtboomen zijn:

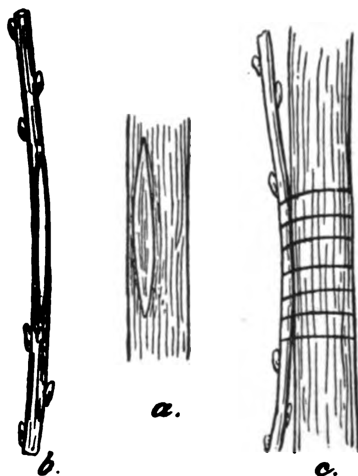


FIG. 6.

Alle goede eigenschappen van den boom, waarvan men aflegt, stekt of veredelt, vindt men terug in de gekweekte afleggers, stekken of veredelingen; die zekerheid heeft men niet bij zaailingen. De kunstmatig gekweekte vruchtboomen zijn dooreengenomen gematigder in groei, dragen vroeger vrucht, en zijn vruchtbaarder dan de zaailingen, maar ook in vele gevallen zijn de vruchten bovendien grooter en van beter kwaliteit.

Het kweeken van de onderstammetjes om te veredelen, de wildelingen, zal men bij voorkeur uit zaad doen. Het is niet noodig daarvoor zaden te winnen van de beste soorten of variëteiten, maar men zal bij voorkeur voor het kweeken van wildelingen zaden uitzaaien van kerngezonde, snelgroeiende en krachtige boomen, al geven die minder goede vruchten.

HOOFDSTUK III.

De aanleg van den vruchtentuin.

Een vruchtentuin, waar ook gelegen, onafhankelijk of hij groot of klein van oppervlakte is, en waaruit men de hoogst mogelijke opbrengst wil trachten te verkrijgen, moet behoorlijk en naar een bepaald systeem worden ingericht. In de eerste plaats is hij bestemd voor de boomen, heesters en planten, die de vruchten moeten opleveren, en in de tweede plaats mag daarin ruimte worden gemaakt voor groenten en andere bijproducten, zonder dat de vruchtboomen door die bijteelt kunnen lijden.

Hoe groot een vruchtentuin wezen moet, is moeielijk aan te geven. Ieder voor zich zal dat moeten bepalen, na rekening gehouden te hebben met de grootte van den beschikbaren grond, de hoedanigheid en de ligging, zijn geldmiddelen, werkkrachten enz. In ieder geval moet de toekomstige vruchtentuin minstens eenige bouws groot zijn.

Hoe vruchtbaarder de grond is, hoe beter geschikt voor een vruchtentuin.

Omdat verreweg de meeste vruchtsoorten in Ned. O. Indië het best slagen in de lagere en dus warme streken, zullen gronden gelegen in die streken het eerst voor de vruchtenteelt in aanmerking komen. In een der volgende hoofdstukken zal men vinden, welke vruchtsoorten voor de hooger gelegen gronden het meest geschikt zijn.

Die gronden verdienen de voorkeur, welke gelegen zijn in de nabijheid van een goed bevolkte plaats, aan een goeden verkeersweg en nabij een station of halte van een spoorweg of tram, of transport te water.

Hoe vlakker het terrein voor den vruchtentuin is, hoe minder moeielijkheden het zal opleveren bij de grondbewerking, inrichting en beplanting.

Water dient, zoo mogelijk te allen tijde, op het terrein aanwezig te zijn, of althans door middel van een eenvoudige leiding aangevoerd te kunnen worden.

Doch ook afvoer van te veel water in de regentijden moet mogelijk zijn, en niet verhinderd kunnen worden door eigenaars van aangrenzende gronden.

Het terrein moet geheel vrij zijn van boomen, en in de naaste omgeving moeten ook geen groote opgaande boomen zijn, die de toetreding van licht, lucht en warmte tot den vruchtentuin kunnen belemmeren. Alleen in het geval dat men in een streek is, waar men dikwijls last heeft van schadelijken wind, zal men goed doen, als in de richting vanwaar die wind komen kan, boomen zijn, die als windbrekers dienst doen. Dan is het aan te bevelen liefst buiten den vruchtentuin en als dat niet kan dan aan de uiterste grens van den tuin, snel opgroeiende boomen te planten.

Aangenomen nu, dat men in 't bezit is van een stuk grond bestemd voor een vruchtentuin, dat zooveel mogelijk aan alle bovengenoemde eischen voldoet, en reeds ontdaan is van alle overbodige boomen, struikgewassen en hoog opgroeiend onkruid, dan moet het eerste werk zijn op een stevig stuk papier, op een zoo groot mogelijke schaal, den plattegrond van het terrein te teekenen. Later zal men ondervinden hoe goed het is, die teekening reeds bij den aanvang gemaakt en er geregeld met cijfers of letters alles op aangeteekend te hebben.

Het eerst worden op dien plattegrond afgezet de plaats voor het woonhuis en eenige gebouwen.

Ik veronderstel dat de vruchtenkweeker, zich metterwoon zal vestigen in zijn vruchtentuin, en zoo zulks niet mogelijk is, dan zal er toch een woning noodig zijn voor dengene, die voor den eigenaar zal optreden.

Men zal verstandig doen het woonhuis zoo dicht mogelijk bij den hoofdweg, waaraan het terrein gelegen is, te bouwen.

De omtrek van het terrein wordt op den plattegrond aangegeven door een dikke lijn, die voorstelt een pagger (heg), want het geheele terrein dient afgesloten te worden door een stevigen, dichten en vrij hoogen pagger om het binnendringen van katten, honden, kippen, geiten, schapen, koeien, karbouwen, paarden, wilde varkens enz., zooveel mogelijk te bemoeielijken, maar ook om dieven het binnenkomen te beletten. Om die reden ook, zal er maar één opening in den pagger blijven voor toegang en uitgang van den tuin, en wel aan den hoofdweg tegenover het woonhuis, opdat de bewoners steeds toezicht zullen kunnen uitoefenen op wien en wat er den tuin inkomt en uitgaat.

Van welk materiaal de pagger gemaakt moet worden, zal het best door den vruchtenkweeker beoordeeld kunnen worden, na te rade gegaan te zijn met hetgeen hij daarvoor het gemakkelijkst en goedkoopst in de naaste omgeving bekomen kan. Maakt hij een pagger van levende, dicht ineengroeiende, liefst gedoornde heesters, dan verdient het aanbeveling om op ± 0.75 M. binnen den pagger een vrij diepen selokkan (greppel) te graven, om te voorkomen dat de wortels van den levenden pagger te ver het terrein binnendringen en voedsel uit den grond weghalen. (Als zoo'n selokkan gegraven moet worden, wordt zulks weêr op den plattegrond door een lijn aangegeven).

Daarna gaat men op het terrein wegen ontwerpen, d. w. z. men doet dit op den plattegrond voor zich, waarvan men veel gemakkelijker een overzicht over het geheele terrein nemen kan dan op het terrein zelf. Het hangt nu van de grootte en den vorm van het stuk grond af, hoe de wegen loopen moeten en hoeveel er gemaakt moeten worden. Is bijv. het stuk grond lang maar smal, dan zal het voldoende zijn één hoofdweg te maken, door het midden van het terrein loopende. van voren naar achteren, in zooveel mogelijk rechte richting van het woonhuis uit, n. m. wanneer het woonhuis in 't midden van het terrein dicht bij den verkeersweg gebouwd is of wordt. Is echter het stuk grond breed, dan zal men niet kunnen volstaan met één hoofdweg, maar zullen er drie gemaakt moeten worden. Eén van achter het woonhuis uit, die het terrein in zooveel mogelijk 2 gelijke stukken verdeelt, en vervolgens elke helft weder door een weg in tweeën verdeeld. In dit geval zal men de drie hoofdwegen evenwijdig aan elkaar doen loopen, en ze aan de achter- en voorzijde van het terrein met elkander verbinden door even breede zijwegen, die tevens rechthoekig op de hoofdwegen getrokken worden.

Is het terrein zeer breed, zoodat 3 hoofdwegen nog niet voldoende zijn om overal gemakkelijk te komen, dan zullen op dezelfde wijze als boven beschreven 5 of 7 evenwijdig aan elkaar loopende wegen gemaakt kunnen worden, waar-

van de middelste steeds het terrein in nagenoeg 2 gelijke deelen verdeelt.

Daarna hangt het weder van de diepte van het terrein af, hoeveel zijwegen er nog getrokken moeten worden. In elk geval moet men niet te karig zijn met het maken van zijwegen, om daardoor alle deelen van 't terrein gemakkelijk te kunnen bereiken langs behoorlijke paden. Er moet ook streng de hand aan gehouden worden, dat er door en over het terrein niet anders geloopen wordt dan over de gemaakte paden en dat niet, wat de inlanders zoo gaarne doen, overal heen naar links en naar rechts paadjes geloopen worden over den beteelden grond.

De zijwegen moeten recht en evenwijdig aan elkander, en rechthoekig op de hoofdwegen getrokken worden, zoodanig dat de stukken grond, die door de indeeling van hoofd- en zijwegen ontstaan, nagenoeg even groot zijn.

Wat de breedte der wegen betreft, ze zal in de meeste gevallen voldoende zijn, voor de hoofdwegen 3 voet en voor de zijwegen 2 voet. In het geval het terrein zeer groot is, en de kweeker bijv. ook paarden, koeien, buffels of ander vee bezit, en zich een mestkar wil aanschaffen om gemakkelijk en goedkoop den mest op het terrein te brengen, dan moeten de hoofdwegen zoo breed gemaakt worden, dat ze met een mestkar bereden kunnen worden.

Bij een indeeling van het stuk grond door hoofd- en zijwegen als hiervoren aangegeven, verkrijgt men vakken van dezelfde oppervlakte en vorm, hetgeen van belang is bij de grondbewerking, beplanting enz.

Is de grenslijn van het terrein met bochten en inhammen, dan blijft nog het voordeel van een dergelijke indeeling bestaan, daar alles wat binnen de hoofdwegen valt in regelmatige vakken verdeeld wordt en alleen tusschen de grens en de buiten omloopende hoofdwegen onregelmatige vakken blijven.

Het stuk grond nu, althans op papier, door wegen ingedeeld zijnde, moet vervolgens op den plattegrond aangegeven worden, waar en hoeveel selokkans voor water-afvoer gemaakt worden. De kweeker zal dat zelf moeten uitmaken na alvorens het terrein, alsmede de omgeving en de richting der hellingen, nauwkeurig opgenomen te hebben. Maak liever een selokkan meer, als ge vermoedt dat ge bij zware regens het overvloedige water niet spoedig zult kunnen afvoeren, want te veel water in den grond, doet meer schade aan de meeste boomen dan te weinig water.

Een waterleiding voor geregelden aanvoer van water, zoo die nog niet of niet voldoende bestaat, moet zoo mogelijk gemaakt worden. Plaatselijke toestanden, omgeving enz. zijn in deze factoren, waarmede rekening gehouden moet worden. Het zal echter in de meeste gevallen niet moeielijk vallen om, na de toestanden goed opgenomen te hebben, met den plattegrond voor zich, daarop met een lijn aan te geven hoe de waterleiding loopen moet. Men zal verstandig doen met de waterleiding zoo dicht mogelijk bij het woonhuis te brengen, niet alleen met het oog op het gemak voor het huiselijk gebruik, maar ook, omdat in de naaste omgeving van het woonhuis de kweekbedden en de eigenlijke kweekerij van het jonge plantsoen aangelegd moeten worden, en men daar dikwijls water voor begieten noodig zal hebben.

Dan nog moeten de beste plaatsen aangegeven worden voor het maken van mestgaten. Een zuinig kweeker mag niets, wat later in verganen toestand voor bemesting dienen kan, verloren laten gaan. De minst kostbare manier is daarvoor mestgaten te graven. Hoeveel? dat hangt af van de grootte van het terrein. Waar? het liefst op plaatsen, die het minst in aanmerking komen voor beplanting, maar toch zoo gelegen dat men er gemakkelijk bij kan komen èn om er alles naar toe te brengen, èn om later weer het tot mest gewordene er uit te halen en te brengen daar waar het noodig zal blijken. Eén er van zal men in elk geval in de nabijheid van 't woonhuis maken.

Deze gaten moeten ongeveer 2 Meter breed, 3 à 4 Meter lang en 1 Meter diep zijn, althans als men op die diepte geen last heeft van grondwater, want dan moet men ze minder diep maken. Om het gat heen maakt men een walletje van grond om het instroomen van water bij hevige regenbuien te voorkomen. Men kan twee van die gaten naast elkaar maken. Is dan het ééne gat gevuld, maar de inhoud nog niet genoeg vergaan om gebruikt te worden, dan wordt de inhoud overgewerkt, en tegelijk vermengd, naar het tweede gat er naast, om daar verder te ontbinden. Boven de gaten maakt men een afdak, zoodat regen en zonnestralen buiten gesloten blijven.

In deze gaten nu moet alles verzameld worden wat in ontbonden toestand als mest dienen kan, als: alle dierlijke uitwerpselen, zoo mogelijk ook de urine, met het strooisel uit de stallen van paarden, koeien, karbouwen, geiten, schapen, kippen, eenden enz., alle afval uit de keuken en huishouding van groenten, vruchten (niet de zaden), ingewanden en alles wat niet gebruikt wordt van geslachte kippen en andere dieren, de asch uit de stookplaats, vuile lappen en oude kleedingstukken, die voor niets meer te gebruiken zijn, dorre en afgevallen bladen die opgeveegd worden, alle onkruid dat gewied wordt, snoeisel van heggen en boomen, dat niet geschikt is voor brandhout, doode dieren en visschen, die niet voor de consumptie geschikt zijn, enz.

Men verkrijgt op die wijze een uitstekende compost-mest, bijzonder geschikt voor bemesting van den vruchtentuin.

Is men zoover met den plattegrond gereed, dan gaat men, met het meetgereedschap, het terrein op om uit te zetten.

Hoe nauwkeuriger men de wegen, selokkans, enz. op den plattegrond aangegeven heeft, hoe gemakkelijker het nu zal zijn een en ander op het terrein uit te meten. Om niet in de war te raken, zal het goed zijn stokken van verschillende lengten en soorten te gebruiken, of die verschillend gemerkt zijn met verf of insnijdingen, om te kunnen onderscheiden of de stok aangeeft een hoekpunt of richting van een hoofdweg, zijweg of selokkan.

Achtereenvolgens worden nu op het terrein de pagger, de hoofd- en zijwegen, de selokkans, de waterleiding en de mestgaten uitgezet, waarna met het eigenlijke werk begonnen kan worden.

Is men besloten een levende pagger te maken en is het seizoen en het weer geschikt voor het planten daarvan, dan zal dat het eerste werk zijn. Allereerst moet dan een strook grond van 0.50 à 0.60 M. breedte, in het midden waarvan de pagger geplant zal worden, omgewerkt worden tot op een diepte van ± 0.50 M. en bij het omwerken de grond gezuiverd worden van steenen en alle onkruidwortels. Het is een vereischte dat de grond, waar de pagger geplant zal worden, goed bewerkt wordt. Haalt men niet alle onkruidwortels er uit, dan zal men heel wat moeite hebben om de pagger schoon te houden, wat op den duur meer kosten zal dan het verwijderen vóór dien tijd; is later het onkruid de baas, dan wordt de pagger kaal en met gaten.

Alle wegen worden goed begaanbaar gemaakt, d. w. z. effen; hellingen moeten zooveel mogelijk geleidelijk gemaakt worden. De wegen moeten een weinig bol zijn, dat is naar weêrskanten afloopend, zoodat bij regen het water niet op de wegen staan blijft. Het verdient aanbeveling om aan weerskanten een kleine selokkan te maken.

Selokkans, waterleiding en mestgaten moeten gegraven worden vóór men met de grondbewerking begint, en de daaruit vrijkomende grond moet ook vóór dien tijd op het terrein verwerkt worden, bij voorkeur naar die plaatsen, die te laag liggen, en anders gelijkelijk over de naastbijliggende stukken worden uitgespreid.

Dan is de tijd gekomen om met de grondbewerking te beginnen, meer of minder diep, naarmate dat noodzakelijk is voor hetgeen men er op planten zal. Als men ziet dat de planter zich meestal tevreden stelt met gaten te maken, waarin de boomen geplant moeten worden, en dan nog gaten, die nauwelijks groot genoeg zijn om de wortels er in te krijgen, dan behoeft men zich later niet te verwonderen, dat die boomen slecht groeien en weinig vruchten dragen. Wil men een weligen groei, dan is een eerste vereischte, dat er geen moeite gespaard worde aan een degelijke grondbewerking.

Voor een aanplanting van vruchtboomen moet de grond over zijn geheele oppervlakte omgewerkt worden tot op een diepte van minstens 0.60 Meter.

Diep omgewerkte grond laat gemakkelijk het overtollige water door: het gevolg daarvan is, dat tot een behoorlijke diepte steeds voldoende lucht in den grond kan dringen, wat noodzakelijk is voor een gemakkelijke wortelvorming, goeden groei en vruchtbaarheid der boomen. Diep omgewerkte grond is bij zware regens spoedig van het overtollige water bevrijd, en is bij langdurige droogte het langst tegen die droogte bestand: de ondervinding heeft geleerd, dat het zoo is.

Stel, dat elk stuk 30 Meter breed en 50 Meter lang is, en wij dat stuk behoorlijk willen omwerken, dan gaan wij op de volgende wijze te werk. Wij verdeelen het stuk in zijn lengte in twee helften, door er een lijn over te spannen op 15 Meter en langs die lijn een gleufje te maken voor blijvende deellijn.

Daarna wordt aan de korte zijde van de eene helft langs het pad een strook, een gleuf, uitgegraven van 1 Meter breed en 0.60 Meter diep — en van zelf ter lengte van 15 Meter (de breedte van de eene helft), en al de grond die daaruit komt, wordt op het pad daarnaast verzameld. Vervolgens moet de nog vaste laag grond na uitgraving tot op 0.60 M. diepte van de gleuf daaronder nog los gemaakt worden, door hem tot op een diepte van ± 0.30 M. met schop, spade, patjol of houweel op te breken, doch ter plaatse zelf. M. a. w. deze grond behoeft niet uitgegraven te worden, maar alleen los, doordringbaar gemaakt. Feitelijk wordt dus het stuk grond tot op een diepte van ± 0.90 M. bewerkt, hetgeen ook noodig is.

Daarna wordt langs een lijn een tweede strook ter breedte van één Meter vlak naast de reeds uitgegravene afgestoken. Van die tweede strook wordt de bovenste laag grond ter dikte van 0.30 M. afgegraven en verzameld bij den grond uit de eerste gleuf, dus op het pad. De tweede laag grond ter dikte van 0.30 M. in de tweede gleuf, die nu aan de beurt komt, wordt afgegraven, maar (natuurlijk gelijkelijk verdeeld) op den losgewerkten ondergrond van de eerste gleuf gebracht, en vervolgens de ondergrond van de tweede gleuf op de zelfde wijze losgemaakt. Zoover klaar is dus de eerste gleuf voor de helft weder gevuld met lossen grond, uit de tweede gleuf, *tweede* laag, en de tweede gleuf uitgegraven tot op 0.60 M. diepte. Alsnu wordt een derde strook naast No. 2, weder ter breedte van 1 M. afgestoken, en daarna de bovenste laag, steeds ter dikte van 0.30 M., afgegraven en verwerkt op den grond, die uit de tweede gleuf in de eerste gleuf gebracht is. De tweede laag uit de 3e gleuf wordt nu weêr verwerkt op den losgemaakten ondergrond in de 2e gleuf, en daarna de ondergrond van de 3e gleuf losgemaakt. Alsnu is de gleuf No. 1 geheel gevuld, en gleuf No. 2 voor de helft. Strook No. 4 komt nu aan de beurt. De bovenste laag gaat naar gleuf No. 2 (reeds voor de helft gevuld), de tweede laag op den ondergrond van gleuf No. 3; vervolgens weer den ondergrond van gleuf No. 4 losmaken, en zoo gaat men voort, van gleuf No. 5, den bovengrond naar No. 3, de tweede laag naar No. 4: den ondergrond losmaken, enz. Na dus op die wijze 50 keeren een strook grond, van telkens 1 M. breed en 15 M. lang, verwerkt te hebben, zijn wij

aan het uiteinde van de eene helft, dus aan een pad gekomen. Zoo is vanzelf de laatste strook No. 50 tot op een diepte van 0.60 M. nog niet gevuld, en strook No. 49 nog slechts voor de helft gevuld: immers de bovenste laag van No. 50 ging naar No. 48, en de tweede laag van No. 50 ging op den ondergrond van No. 49.

Men begint nu op de andere helft van het stuk grond, dat ook 15 M. breed en 50 M. lang is, vlak naast waar wij met de eene helft zoover klaargekomen zijn, en langs het pad, weer een strook van 1 M. breed af te steken. De bovenlaag daarvan gaat naar gleuf No. 49, die daarmede gevuld is, en de tweede laag op den ondergrond van gleuf No. 50. Van de tweede strook gaat nog de bovenlaag naar strook No. 50, en dan is de eene helft geheel in orde. Op de tweede helft staat men er nu gelijk voor als in den beginne op de eerste helft, en moet dus dezelfde manier van werken toegepast worden, totdat men ook de laatste strook van die helft, tot op 0.60 M. diepte uitgegraven heeft. Men is dan weer gekomen aan het pad, waar wij begonnen zijn, en vinden daar de grond vroeger verzameld uit 1½ strook grond van de eerste helft uitgegraven, die dus juist voldoende is om de 1½ strook van de tweede helft, die nog open liggen, aan te vullen. En dan is de grondbewerking voor dat stuk afgeloopen.

Deze wijze van werken zal moeilijk lijken: zulks is in werkelijkheid niet het geval. Het werkvolk eenmaal gewend zoo te werken, doet het even gemakkelijk als gewoon patjollen of spitten, en door de lage arbeidsloonen hier is het niet kostbaar. De hoofdzaak is, dat er regelmatig gewerkt wordt, d. w. z. dat de stukken goed rechthoekig zijn en door rechte paden en selokans begrensd worden, het te bewerken stuk grond in twee gelijke helften verdeeld, elke strook grond juist 1 M. breed afgestoken, en elke strook tot op 0.60 M. diepte uitgegraven wordt.

De arbeid moet daarom ook gelijkelijk verdeeld worden, en men zet in het hier omschreven geval bijv. 3 man aan 't werk; zoodat elke man aanhoudend een lengte van 5 meter voor elke strook voor zijne rekening heeft. Toezicht op het werk is noodzakelijk.

Het voordeel van een grondbewerking op deze wijze is, dat de grond op een groote diepte om- en losgewerkt wordt, zonder dat er veel grondverzet noodig is; dat de bovenste grondlaag, d. i. de vruchtbaarste, ook na de grondbewerking boven is gebleven, en de tweede laag de tweede blijft.

Het is toch een zeldzaamheid als de grond op een diepte van 0.30 tot 0.60 M. even goed is als de bovengrond: de bovenste laag is altijd vruchtbaarder dan de tweede, omdat deze minder aan lucht en licht is blootgesteld geweest. Daarom is het noodig, dat bij een diepe grondbewerking wordt gewerkt als hiervoren aangegeven.

Nu kan zich het geval voordoen, dat men bij het omwerken van den grond op een harde ondoordringbare laag stoot van bijzondere samenstelling, een laag, die ongeschikt is voor wortelgroei, omdat zij geen water doorlaat en de lucht er niet kan indringen. Een dergelijke laag, wanneer die op een mindere diepte dan 0.90 M. voorkomt, vermindert ook de vruchtbaarheid van den bovengrond, door zijne slechte eigenschappen, zooeven genoemd. Het is daarom noodzakelijk zoo'n laag geheel, of anders zoo diep mogelijk, los te breken en te verbrokkelen, waarvan het gevolg is dat de slechte eigenschappen verdwijnen, en die grond voor wortelgroei en voedselverschaffing geschikt wordt.

Het spreekt van zelf, dat het goed is bij het omwerken van den grond alle steenen te verwijderen; die te zwaar of te groot zijn, zal men ter plaatse laten zinken, of anders noodgedwongen laten blijven. Zoo ook moeten alle wortels van boomen en struiken, die gerooid zijn, benevens wortels van on-

kruiden, die gemakkelijk weder uitloopen, zorgvuldig uit den grond verwijderd worden.

Heeft men eenmaal een stuk grond op de boven omschreven wijze omgewerkt, dan zal het niet moeilijk vallen voor alle andere stukken de beste manier van werken te vinden.

Men ziet nu, dat een verdeeling van den vruchtentuin in regelmatige vakken door hoofd- en zijwegen een groot gemak oplevert bij de bewerking van den grond.

Wij zoeken nu op den plattegrond het stuk grond uit, dat zoo dicht mogelijk bij het woonhuis gelegen is, met de minste helling, en waarop den geheelen dag de zon schijnen kan. Dit stuk is bestemd om er de kweekbedden te maken: de eigenlijke kweekerij der vruchtboomen, vóórdat die ter plaatse uitgeplant worden. Neemt het niet te klein, want er moet ruimte zijn voor uitzaaien van allerlei zaden, voor stekken, voor verspenen, voor uitplanten van pas afgesneden tjangkokans, enz.

Het stuk grond, daarvoor bestemd, wordt op den plattegrond gemerkt A, en daarna de andere stukken in volgorde gemerkt B, C, D, enz. Neem nu een aanteekenboekje, dat dient om daarin achtereenvolgens aan te teekenen, waarvoor men de verschillende stukken bestemt, en verder alles, wat voor den kweeker van belang is om steeds te kunnen vinden en nazien. Bijv. men heeft ontvangen eenige tjangkokans van een mooie djeroeksoort, en plant die uit op stuk D. Men zal dan aanteekenen op de bladzijden voor D opengehouden: het aantal tjangkokans, van waar en van wien ontvangen, den datum van ontvangst, op de hoeveelste rij van D uitgeplant, enz.

Voor A worden in het aanteekenboek eenige bladzijden opengehouden; omdat er nogal dikwijls wat aan te teekenen zal vallen.

Het stuk A moet een van de eerste stukken zijn, dat bewerkt wordt op de wijze als hiervoren aangegeven. Het is óók voor zaailingen en stekken noodig den grond zóó diep om te werken. Niet dat de wortels der zaailingen enz. in den betrekkelijk korten tijd, dat deze op de kweekbedden blijven, zoo diep zullen schieten; maar omdat een diepe grondbewerking in hooge mate de vruchtbaarheid van den grond vermeerdert, en hoe vruchtbaarder de grond der kweekbedden is, hoe vlugger de planten zullen groeien en hoe krachtiger planten men zal verkrijgen.

Vooral bij het bewerken van stuk A zal men nauwlettend moeten toezien, dat alle steenen, alle wortels van boomen en onkruiden verwijderd worden; opdat men later de kweekbedden niet al te dikwijls behoeve te zuiveren, en daarbij allicht den groei der planten weder belemmert.

Stuk A aldus omgewerkt zijnde, kan men overgaan tot het maken van bedden; althans als men overtuigd is dat de grond vruchtbaar genoeg is. Is dat niet het geval, dan moet eerst gemest worden. Men mag niet anders dan oude, goed verteerde mest, liefst compost-mest, daarvoor gebruiken. Daarvan moet dan een behoorlijke laag over den bewerkten grond uitgestrooid worden, waarna de mest met een spade of patjol goed met den bovengrond vermengd wordt.

Voor het verdeelen in bedden bedient men zich weer van stokjes. De bedden moeten alle evenwijdig met den hoofdweg of met een zijweg loopen, zooals dat het beste uitkomt, en 1 M., hoogstens 1.20 M., breed zijn, niet breeder omdat men van weerskanten gemakkelijk tot het midden van 't bed moet kunnen reiken, zonder op de bedden te trappen, of de kanten stuk te maken. De paadjes tusschen elke twee bedden moeten 0.40 M. breed zijn. Men begint dus langs het pad, waarop de bedden loodrecht komen te liggen, het eerste stokje op 1 M. te plaatsen, het volgende 0.40 M. verder, dan weder 1 M. verder, daarna weder 0.40 M. verder, enz., en maakt dezelfde

verdeeling aan den anderen kant van 't stuk. Daarna wordt een lijn gespannen van het eene eind van 't bed naar het andere, en daarlangs wordt de grond afgestoken, echter aan den kant van 't paadje en een weinig schuins naar 't paadje toe. Men herhaalt dat van stokje tot stokje.

Op den plattegrond wordt A eveneens op schaal in bedden verdeeld, en worden de bedden genummerd met 1, 2, 3, enz.

Alles afgestoken zijnde, worden de paadjes met een platte schop een weinig uitgeschept (± 5 centimeter is voldoende), en wordt de grond uit de paadjes op de bedden verdeeld. Is er geen helling in het stuk A, dan zijn de bedden bij een goede bewerking van zelf waterpas; is er wel helling, dan moeten de bedden door het verplaatsen van eenigen grond waterpas gemaakt worden om afspoeling bij zware regens te voorkomen.

Over zaadkeuze, enz., zie men hoofdstuk II.

In de aanteekeningen moeten opgenomen worden, met vermelding der nummers van de bezaalde bedden: de soort zaad, de datum, waarop uitgezaaid is en andere bijzonderheden, op het zaad of het zaaien betrekking hebbende.

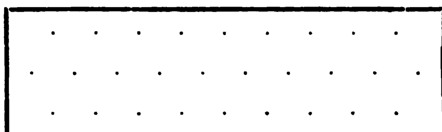
De bedden, bestemd voor stekken, verspenen, uitplanten van tjangkokans enz. kan men op dezelfde manier gereedmaken als de zaadbedden.

Alle zaailingen moeten, alvorens zij in den vruchtentuin voor goed uitgeplant worden (ook al worden zij niet veredeld), van de zaadbedden overgeplant worden op andere kweekbedden; de zaailingen, bestemd om te veredelen, moeten eveneens overgeplant worden op andere kweekbedden, vóór dat zij veredeld mogen worden. Dat verplanten wordt gewoonlijk verspenen genoemd, en is een bewerking, die van grooten invloed is op het verdere leven der vruchtboomen; omdat zij de vruchtvoortbrenging vermeerdert en vervroegt, en omdat de latere uitplanting ter plaatse in den vruchtentuin door die voorafgaande bewerking een grooter kans van slagen verkrijgt, dan wanneer de zaailingen terstond van het zaaibed ter plaatse uitgeplant worden. Het leggen van één of meer zaden in den grond op de plaats zelve, waar men een vruchtboom verlangt, is beslist af te keuren.

Zoodra de jonge zaailingen een lengte verkregen hebben tusschen 20 en 50 centimeter, naar gelang der soort, zij dus reeds goed ontwikkelde bladen gevormd hebben, en het onderste gedeelte van het stengeltje reeds eenigszins houtachtig geworden is, is het de goede tijd voor 't verspenen, althans als het weder geschikt is. Heeft men in 't begin van den west-moesson uitgezaaid, dan zal men vele zaailingen nog in denzelfden west-moesson kunnen verspenen. Is echter in 't midden of laatst van den west-moesson gezaaid, of heeft het lang geduurd eer dat de zaden opkwamen, dan zal men het verspenen uitstellen tot een volgenden west-moesson — in elk geval tot een tijd, waarin men veel regen en donker weer te wachten heeft. Bij voorkeur zal men nl. verspenen bij regenachtig weder of betrokken lucht.

De bedden, waarop verspeend zal worden, moeten natuurlijk te voren klaar gemaakt zijn. Men plant op elk bed van 1.20 M. breed, 2, 3 of hoogstens 4 rijen, naar gelang de zaailingen grooter of kleiner zijn, en in de rijen geeft men ze denzelfden afstand als tusschen de rijen onderling.

Men mag niet tegenover elkaar planten, maar in het verband, zooals hieronder:



Het gemakkelijkst is voor elke te planten zaailing op de juiste plaats een stokje te steken.

De te verspenen zaailingen worden nu uit de zaadbedden gehaald, waarbij men een spade of schop gebruikt om ze diep in den grond te kunnen lossteken en ze daarna voorzichtig uit het bed te lichten, de haarwortels zooveel mogelijk behoudende. Het uittrekken van zaailingen is verkeerd, omdat daarbij de meeste haarworteltjes afbreken.

In de meeste gevallen zal men tot de ervaring komen, dat van de zaailingen op dien leeftijd de hoofd- of penwortel zich sterk ontwikkeld heeft, dikwijls langer dan de stengel is, en loodrecht den grond ingedrongen is. Er zijn dan nog weinig of geen zijwortels en ook weinig haarwortels aanwezig.

Wij hebben gezien, dat *alleen* de haarworteltjes in staat zijn het voedsel voor den boom uit den grond op te nemen. Wij zullen daarom de vorming van vele haarwortels bij onze vruchtboomen moeten bevorderen, en, omdat de bovenste grondlaag de vruchtbaarste is, maken, dat vooral in die grondlaag de meeste wortels groeien zullen: zulks is mogelijk door wortelsnoeiïng. De lange penwortel bij de vruchtboomen is overbodig. Wij snoeien daarom een groot gedeelte af, en behouden slechts zooveel er van als voldoende is, om er eenige zijwortels uit te doen groeien. Het afsnoeien van den penwortel moet met een scherp mesje gebeuren en de wond zoo zuiver mogelijk gesneden worden. Het gevolg van die korte afsnoeiïng van den penwortel zal wezen, dat het jonge boompje reeds vroeg zijwortels en een groot aantal haarworteltjes maakt, veel meer dan bij het behoud van den penwortel het geval zou zijn. Bovendien zullen die zij- en haarwortels zich nu het meest ontwikkelen in de bovenste grondlaag, wat juist gewenscht is. Op hoe jeugdiger leeftijd van 't boompje men den penwortel afsnoeit, hoe minder 't boompje daarvan lijden zal, en hoe vroeger het in 't bezit komt van een goed vertakt wortelgestel, noodig voor een goede vruchtbaarheid in de toekomst. Zaailingen met slechte of beschadigde wortels worden weggegooid. Na de wortelsnoeiïng moeten de zaailingen zoo spoedig mogelijk op het kweekbed geplant worden, opdat de wonde, door het afsnoeien van den penwortel gemaakt, niet indroge. Men plant met de hand of met behulp van een korrèd. De plantgaatjes moeten ruim genoeg zijn om er de zaailingen gemakkelijk in te kunnen plaatsen. Zijn er zijwortels, dan moeten die horizontaal uitgespreid worden. Men mag niet te diep planten. Men kan gemakkelijk aan den zaailing zien, waar de wortelhals is. Men moet zóó planten dat deze enkele centimeters onder de oppervlakte der aarde komt. Als de grond der kweekbedden door regens toegeslagen is, dan zal de wortelhals weder gelijk zijn met de oppervlakte. Men houdt met de linkerhand de zaailing vast, terwijl met de rechterhand het gaatje met grond gevuld wordt; zoo noodig tegelijk de kluitjes nog fijn makende en steentjes verwijderende. De fijne grond wordt rondom over de wortels uitgestrooid, terwijl men met de linkerhand het boompje een paar keer op en neer beweegt, waardoor de grond overal goed tusschen de wortels komt. Is het gaatje gevuld, dan wordt de losse grond om het boompje met de handen stevig aangedrukt, waarna de grond weer gelijk gemaakt wordt. Valt er niet veel regen, of worden de buien afgewisseld door heldere luchten en zonneschijn, dan steekt men tusschen de rijen uitgeplante zaailingen een rij varenbladen om ze te beschaduwen totdat zij aan den groei zijn.

De stekken van vruchtboomen, terstond op de kweekbedden gestoken, behoeven niet meer verspeend te worden, maar kunnen, als ze voldoende geworteld zijn, in den vruchtentuin uitgeplant worden.

De stekken, in potten of kisten gestoken, moeten echter eerst op de kweekbedden verspeend worden, zoodra zij geworteld zijn.

Alle afleggers en tjangkokans worden, zoodra ze geworteld zijn, mede op de kweekbedden uitgeplant, en mogen niet onmiddellijk in den vruchtentuin ter plaatse geplant worden. Velen hebben de gewoonte, de tjangkokans te planten zóó als ze afgesneden worden, d. w. z. de klappervezels of injoek bij 't tjangkoken gebruikt, er om latende. Dat is niet goed: men moet voorzichtig het omwindsel losmaken en de klappervezels of wat ook verwijderen, waarna de tjangkokans op de kweekbedden uitgeplant worden, waar zij blijven tot ze goed aan den groei zijn, om ze daarna — als 't de geschikte tijd is — ter plaatse te planten.

De zaailingen, die veredeld moeten worden, blijven op de kweekbedden, totdat zij veredeld zijn, en de veredelingen sterk genoeg gegroeid zijn om goed te kunnen worden uitgeplant in den vruchtentuin.

Van alle uitplantingen, steken van stekken en veredelen op de kweekbedden, wordt nauwkeurig aanteekening gehouden, met vermelding der nummers van de kweekbedden, soort, aantal enz.

Zijn nu de verschillende stukken van den vruchtentuin naar behooren bewerkt, zooals hiervoren is aangegeven, en heeft men op de kweekbedden voldoenden voorraad van plantbare boompjes, dan is het tijd om tot uitplanten ter plaatse over te gaan; althans als het weder daarvoor geschikt is.

De fout, die ook in Indië vaak gemaakt wordt, is dat men de vruchtboomen veel te dicht bij elkaar plant, en ook dikwijls alle soorten dooreen. Niet alleen voor een goeden groei der boomen, doch vooral ook voor de vruchtbaarheid en het voortbrengen van vele, mooie en groote vruchten, is het een eerste vereischte dat zon, licht en lucht aan alle kanten gemakkelijk tot den vruchtboom kunnen toetreden. Plant men te dicht, dan zullen al spoedig de boomen tegen en in elkaar gegroeid zijn, en is de toetreding van zon, licht en lucht nog alleen mogelijk tot het bovenste gedeelte der kroon. De grond onder die boomen wordt dan vrijwel ontoegankelijk voor zon en licht, en het gevolg is: dat de boomen onvruchtbaar worden, en ten slotte een massa dood hout in de kronen der boomen komt. Plant men bijv. een djeroekboom dicht bij een mangaboom, dan zal de laatste, na eenige jaren, den djeroekboom overgroeid hebben. Deze is geheel overschaduwd door zijn buurman, ten koste van eigen vruchtbaarheid.

Men zal zich dus in de eerste plaats moeten afvragen: hoe groot een goed gegroeide volwassen boom, van de vruchtsoort die men zal planten, wordt, en daarna vaststellen den afstand, waarop men planten moet; deze zal dan minstens gelijk moeten zijn aan de doorsnede der kroon van den volwassen boom. De afstand tusschen de rijen en in de rij van boom tot boom, zal gelijk moeten zijn, met inachtneming dat nooit tegenover elkaar, doch in 't verband geplant moet worden.

Met den plattegrond voor zich, en de afstanden, waarop de verschillende vruchtboomsoorten geplant zullen worden, vastgesteld zal men gemakkelijk kunnen uitrekenen hoeveel boomen op elk stuk geplant kunnen worden. Op den plattegrond wordt de indeeling gemaakt door elken te planten boom door een stippel aan te geven en deze te nummeren.

Na de planting zal men dan in het aanteekenboekje, met de vermelding van de letter van 't stuk en de nummers, invullen, hoeveel boomen en van welke soorten geplant zijn. Op het terrein wordt de indeeling gemaakt met behulp van een lijn, maatstok en stokjes. Het spreekt vanzelf, dat de boomen in rechte rijen geplant moeten worden, die evenwijdig kunnen loopen met den hoofdweg of loodrecht daarop; voor elken te planten boom wordt dan op de juist afgemeten plaats een stokje gestoken. Alsnu kan men met uitplanten beginnen. Men zoekt op de kweekbedden zooveel van de mooiste

exemplaren uit van elke soort, als men planten wil. Het opnemen daarvan uit de kweekbedden moet met zorg gebeuren, om zoo min mogelijk worteltjes te beschadigen. Het beste is, met een lange, smalle en rechte spade elk boompje afzonderlijk rondom af te steken op voldoenden afstand van 't stammetje (anders steekt men veel haarwortels af) en daarna, met de spade in schuinsche richting zoover mogelijk onder de aardkluit stekende, het boompje met zijn kluit op te lichten, terwijl een tweede persoon met zijn handen de aardkluit met het boompje omvat en uit den grond licht.

Men zal nu de gevolgen zien van het verspenen van de zaailingen en het inkorten van den penwortel. De boompjes hebben nl. nu een aantal zijwortels en haarwortels gemaakt, waarmede zij den grond vasthouden. Daardoor is het gemakkelijk, ze met een aardkluit te verplanten, waardoor zij weinig te lijden zullen hebben. Zijn er onder de opgenomen boompjes, niettegenstaande den vroegen wortelsnoei, toch weer zijwortels diep den grond ingedrongen, dan zullen die voorzichtig weggesneden worden op dezelfde wijze als vroeger de penwortel.

Inmiddels is men begonnen de plantgaten te maken. Ook hieraan moet veel zorg besteed worden, en er mag niet overhaast gewerkt worden. Meestal worden de plantgaten veel te klein gemaakt. Men gaat op de volgende wijze te werk: stel dat de aardkluit van het te planten boompje een breedte en diepte-doorsnede heeft van 0.20 M., dan zal men een plantgat moeten uitgraven van minstens 0.80 M. breed en lang, en 0.50 M. diep. Intusschen wordt bij het plantgat gebracht een hoopje verteerden mest. Is het gat uitgegraven, waarbij de bovenste 25 centimeter grond aan den eenen kant van het gat, de onderste 25 centimeter grond aan den anderen kant van het gat neergegooid zijn, dan wordt het weder gevuld met de onderste 25 centimeter grond, goed vermengd met mest. Daarover wordt een laagje grond gestrooid ter dikte van ± 5 centimeter van de bovenste 25 centimeter grond, welk laagje niet met mest vermengd mag worden. Is men zoover, dan wordt het boompje in het midden van het gat geplaatst, en door één man vastgehouden. Een tweede man vult nu het gat rondom het boompje met het overschot der bovenste 25 centimeter grond aan, terwijl de ander den grond rondom de aardkluit van het boompje goed aanvult en aandrukt met de handen, zoodat het boompje terdege vast komt te staan. Bij deze aanvulling met grond wordt die ook nog met mest vermengd, echter zóó, dat ± 10 centimeter rondom de aardkluit van het geplante boompje alleen grond en geen mest gebruikt wordt, en dus slechts de buitenste 20 centimeter van het gat met grond en mest aangevuld worden. Als het plantgat geheel gevuld is op hiervoren aangegeven wijze, gelijk met den omliggenden grond, dan staat het boompje net zoo diep geplant als het te voren op het kweekbed stond. Er is ten slotte een weinig van de bovenste 25 centimeter uitgegraven grond uit het plantgat overgebleven, dien men ter plaatse laat liggen, om later het plantgat opnieuw aan te vullen, want na eenigen tijd, als het flink geregend heeft, zal men zien dat de grond rondom het boompje gezakt is, waardoor nieuwe aanvulling noodig wordt.

Naarmate de aardkluit of het wortelgestel van den te planten boom grooter is, moet natuurlijk ook het plantgat breeder, langer en dieper uitgegraven worden; doch overigens werkt men op dezelfde wijze bij het planten van alle boomen in den vruchtentuin.

Vooreerst is er na de uitplanting weinig aan de vruchtboomen te doen; zorgvuldig schoonhouden van den grond van onkruid is noodzakelijk. Mochten na de uitplanting de boompjes, die nog geen nieuwe wortels gemaakt hebben, scheef waaien, dan zal men er een stok bij moeten plaatsen en ze daaraan vastbinden.

Later, als de jonge vruchtboomen flink aan den groei zijn, is het noodzakelijk geregeld na te zien of snoeiïng noodig is.

Het snoeien van vruchtboomen is niet uit een boek te leeren, en zelfs niet van een ander af te zien. Snoeien moet men zich zelven leeren; alleen eenige algemeene voorschriften kunnen uit een boek of van een bekwaam snoeier geleerd worden.

Het is beter niet te snoeien dan slecht te snoeien — maar het is beter goed te snoeien dan niet te snoeien. Als gij overtuigd zijt niet goed te kunnen snoeien, bepaal u dan tot het wegsnijden van doode, gebroken, beschadigde of zieke takken en takken, die beslist moeten worden weggenomen, doch laat overigens uw vruchtboomen met rust.

Om te snoeien heeft men noodig een snoeimes van de allerbeste kwaliteit, dat gemakkelijk in de hand is. Wat men met het snoeimes snijden kan, mag niet met zaag of ander gereedschap weggenomen worden. Alleen dikke takken, doode takken of stompen, of takken waar men moeilijk met het mes bij kan komen, worden behandeld met een handzaagje, een klein handbijltje of een beitel.

De snoeischaar is bij velen het snoeimes gaan vervangen: het hanteeren vereischt minder handigheid dan van het snoeimes, doch de sneden zijn niet zoo zuiver. Daarom verdient het gebruik van een schaar bij 't snoeien van vruchtboomen geen aanbeveling.

De genoemde gereedschappen moeten van de beste kwaliteit zijn, en steeds schoon en scherp gemaakt, alvorens men ze gebruikt.

Alle wonden, die men door het snoeien maakt, moeten zuiver en kort zijn: dan genezen zij het spoedigst. Een zaagwond is nimmer zuiver, daarom zal men alleen in een uiterst geval gebruik maken van een handzaagje, en men moet dan de zaagwond met het mes of de beitel zuiver maken.

Met het snoeien van een vruchtboom kan men het doel hebben den boom te vormen, of de vruchtvoortbrenging te verbeteren.

Zal men snoeien om den boom te vormen, dan is het nòodig zich af te vragen wàt men van den toekomstigen vruchtboom maken zal.

In Europa worden van de vruchtboomen veel zoogenaamde *vormboomen* gekweekt. Later, wanneer bekwame vruchtenkweekers in de koloniën daarmede proeven genomen hebben, zal waarschijnlijk blijken dat ook in de tropen, althans van sommige vruchtsoorten, het kweeken van vormboomen goede uitkomsten kan opleveren.

Het grondbeginsel, waarop het kweeken van vormboomen berust, is dat, hoe regelmatiger een vruchtboom gevormd is, hoe gelijkmatiger de sappenstroom in den boom plaats heeft, waarvan het gevolg is, dat de vruchtvoortbrenging regelmatiger over alle takken van den boom wordt verdeeld, de opbrengst wordt vermeerderd, en de vruchten grooter worden.

De ondervinding heeft geleerd dat daarmede verrassende uitkomsten te verkrijgen zijn. Daarvoor is noodig dat het snoeien zij een beredeneerd snoeien, dat men als 't ware van elken tak, dien men snoeit, rekenschap weet te geven, waarom men dien juist snoeien moet, zooals men gedaan heeft. Een afsnijden van takken op goed geluk af, is geen snoeien. Men moet bovendien rekening houden met de eigenaardigheden van de soort en het individu, bijv. of de soort een wilde groeier is of niet, geneigd is gauw en veel waterlooten te maken, zich al of niet gemakkelijk vertakt, of het individu een krachtige of een zwakke groeier is, of het op eene meer of minder gunstige plaats geplant is, of de grond vruchtbaar of arm is, enz.

Beklijkt men nu een boom van de vruchtsoort, die men wil gaan snoeien om te vormen, een exemplaar, dat zich op een open plaats ongestoord heeft kunnen

ontwikkelen, dan zal men zien dat de natuurlijke groeiwijze van dien boom zich door een bepaalden vorm kenschetst.

De vorm, dien men door snoeien aan de vruchtboomen zal geven, moet in hoofdzaak overeenkomen met de natuurlijke groeiwijze.

Het is verkeerd, van een vruchtboom, wiens natuurlijke groeiwijze de struikvorm is, een kroonboom op stam te willen kweeken, of omgekeerd. Of van een, wiens natuurlijke groeiwijze pyramidevormig is, een platten kroonvorm te gaan kweeken, of omgekeerd.

Van een vruchtboomsoort met struikvorm, zal men dus door snoeien trachten te verkrijgen een struik, maar een meer volkomen struik, die bestaat uit regelmatig verspreide takken, welke zich uit den hoofdstengel of stam ontwikkelen met voldoenden afstand tusschen elkander.

Men kan nu zelf beslissen of men zijn vruchtboomen zal snoeien in struikvorm of pyramidevorm, of stam met bolvormige, pyramidevormige of platte kroon, enz.

De boomen op stam moeten een stamhoogte hebben van ± 1.70 M., d. i. gerekend van het grondvlak tot de eerste takken; voor boomen, die slechts kleine kronen maken, kan men met een stamhoogte van ± 1 M. volstaan.

Met het vormen van den stam moet men reeds vroeg beginnen, opdat reeds in het eerste jaar de hoofdstengel zich sterk ontwikkelen kunne. Men moet vooral het topoog voor beschadiging vrijwaren, opdat de stengel zich daardoor recht verlenge. Desnoods zal men door het aanbinden van den stengel aan een stok het rechtop groeien behulpzaam zijn. De zijscheuten, die zich langs den hoofdstengel (jonge stammetje) ontwikkelen, mogen niet dadelijk weggesnoeid worden; omdat deze medewerken tot aandikken en stevig maken van den hoofdstengel. Als zij echter te lang en te dik worden, moeten ze geleidelijk van onder af glad langs het stammetje weggesnoeid worden. Wacht men daarmede te lang, dan maakt men bij het wegsnoeien groote wonden. Men kweekt den hoofstengel op, tot deze een lengte verkregen heeft van ± 2.25 M, of van ± 1.50 M, al naar dat men er hooge of lage stammen van kweeken wil, en eerst dan mag het stammetje op de goede hoogte, d. i. op ± 1.70 of op ± 1 M. afgetopt worden. Men zoekt op die hoogte aan het stammetje, 3, 4 of 5 goed ontwikkelde en opeenvolgende oogen uit, en snijdt het stammetje vlak boven het hoogste dezer oogen glad af. Bij alle snoeien zal men er steeds zorg voor dragen, vlak boven een oog, een scheut of een tak, af te snijden wat weg moet, en de snede zoo kort en zuiver mogelijk te maken. Snoeit men te hoog boven een oog, scheut of tak, dan zal het gevolg wezen, dat de wonde indroogt, soms zoodanig, dat het oog niet uitloopt maar mede verdroogt of blijft slapen, hetgeen onze berekening bij 't snoeien doet falen; in elk geval ontstaan een aantal doode stompjes, die niet bevorderlijk zijn aan den groei en aan de gezondheid van den boom.

Het afsnoeien op 3, 4 of 5 oogen moet afhangen van de gemakkelijkheid waarmede de boomen zich vertakken. Uit die oogen nl. moeten zich de eerste scheuten ontwikkelen; de aanleg voor kroon: 3 oogen, dus 3 scheuten, zijn genoeg voor een boom die zich gemakkelijk vertakt; 4 of 5 neemt men bij boomen, die zich minder gemakkelijk vertakken.

Bij voorkeur moeten, om de boomen te vormen, twijgen gesnoeid worden d. w. z. de éénjarige rijpe, houtachtig geworden scheuten, omdat daarop volkomen gevormde oogen voorkomen. Bij de scheuten zijn de oogen nog niet volkomen gevormd. Het snoeien van takken is niet aan te bevelen.

Alle twijgen, die niet voor de vorming van den boom noodig zijn en ook niet als vruchthout behouden worden, moeten worden weggesneden. Hierdoor houdt men den boom „open", en wordt toetreding van licht en lucht bevorderd.

Wordt ± ½ of nog meer van een twijg weggesnoeid, dan snoeit men „kort",

wanneer slechts ± ¼ wordt afgenomen, snoeit men „lang". Als regel is het gevolg van kortsnoeien, dat de weinige overgeblevene oogen zich ontwikkelen tot sterke, welig groeiende scheuten, en het gevolg van langsnoeien, dat één of slechts een paar van de bovenste oogen zich tot middelmatig groeiende scheuten ontwikkelen, terwijl de overige oogen slechts uitgroeien tot zwakke scheutjes, of tot rozetjes van bladen, of wel blijven slapen.

In de meeste gevallen zal het daarom goed zijn in de eerste jaren der vorming kort te snoeien.

Bij schuin en horizontaal gegroeide twijgen zult ge oogen vinden, die bovenop, òf op zijde, òf onderaan de twijg geplaatst zijn. Snoeit men men dan de twijg op een oog af, dat bovenop geplaatst is, dan zal zich uit dat oog ontwikkelen een sterk groeiende scheut, die nagenoeg loodrecht zal opgroeien. Snoeit men daarentegen op een onderaan geplaatst oog, dan krijgt men daaruit een middelmatige en soms zwak groeiende scheut, in een vrij wel horizontale richting. Uit zijoogen gesnoeid zijnde, zullen zich goed groeiende scheuten ontwikkelen in zijdelingsche richting, door den stand van het oog, waarop gesnoeid is, aangegeven — echter bijna altijd met de neiging meer opwaarts. Uit loodrecht groeiende twijgen krijgt men bij snoeiïng uit alle oogen scheuten, met de neiging om zich ook in loodrechte richting te ontwikkelen.

Als regel geldt, dat nagenoeg horizontaal groeiende scheuten, twijgen en takken, zwak zijn in groei, soms te zwak zijn en daardoor gaan hangen; in schuine richting groeiende, middelmatig groeien en voldoende krachtig blijven; en dat nagenoeg loodrecht groeiende scheuten sterk, vaak te sterk groeien. In den top van den boom is de groeikracht sterker dan in de onderste takken; het gevolg daarvan is dikwijls, dat deze zóó verzwakken, dat zij ten slotte afsterven. Vooral is dit het geval als het te dicht op elkaar planten en de te vele takken in den boom veroorzaken, dat de onderste takken van behoorlijke toetreding van licht, lucht en warmte verstoken blijven.

Door goede snoeiïng moet men juist die gevolgen voorkomen en den sappenstroom, de groeikracht, meer over den geheelen boom verdeelen, wat men gewoonlijk noemt: het evenwicht in den boom behouden. Hierbij kunnen eenige hulpmiddelen toegepast worden.

Door een tak, die door ongunstige plaatsing en horizontalen groei dreigt te zwak te worden, tijdelijk naar de hoogte te binden, bevordert men zijn groeikracht. Omgekeerd: door een tak, die door zijn gunstige plaatsing en loodrechten groei, dreigt te sterk te worden ten koste van andere takken, naar beneden te binden of om te buigen verzwakt men de groeikracht.

Scheuten, die te sterk groeien en niet behoeven behouden te worden, worden bijtijds weggesneden.

Twijgen, die te sterk gegroeid zijn en gemist kunnen worden (wat men voor dien tijd nog niet zeker wist), moeten zoo glad mogelijk op de plaats, waar zij ontstaan zijn, weggesneden worden. Laat men een stukje van den voet van zoo'n twijg over, dan blijft altijd de kans, dat zich daaruit weder een sterke scheut ontwikkelt.

Bij scheuten, die gunstig geplaatst zijn, en daarom te sterk dreigen te worden ten koste van naburige scheuten, kan men het topje uitknippen door middel der nagels van duim en wijsvinger. Het gevolg daarvan is, dat de groei van die scheut tijdelijk stilstaat — in welken tijd de andere scheuten vooruitkomen.

In 't geval men bij 't snoeien van een twijg reeds met zekerheid kan nagaan, dat één of een paar oogen zich niet tot sterke scheuten zullen ontwikkelen, terwijl men juist wèl sterke scheuten daarvan verlangt, dan past men de „toevoersnede" toe, dat is op ± 1 centimeter boven het oog, over de grootste helft

van den omtrek van de twijg, wordt een insnede gemaakt in den vorm ⊂═⊃, dus eigenlijk een dubbele insnede met een tusschenruimte op de grootste breedte van ± 2 millimeter, in den bast tot op de houtlaag. Het reepje bast tusschen de twee insneden in wordt dan weggenomen. Omgekeerd kan men een „stremsnede" maken, maar deze *onder* het oog, als men bang is dat dit oog zich tot een te sterk groeienden scheut zal ontwikkelen.

Op oudere takken, waarvan de groeikracht vermindert, maakt men in den bast tot op het hout ook wel een langwerpige insnede, wat ten gevolge heeft meerder toevoer van sap naar dien tak, waardoor de groeikracht opgewekt wordt.

Het maken van toevoersneden, stremsneden en langwerpige insnijdingen in de takken, mag niet toegepast worden bij boomen, die melksapvaten bezitten.

Oogen, waaruit men geen scheuten verlangt, en waarvan men kan nagaan dat de ontwikkeling tot nadeel zal zijn van naburige oogen, waarop men juist prijs stelt, kunnen uitgestoken, weggesneden worden, vóórdat zij gaan uitgroeien.

De vruchtenkweekers noemen alle takken van den vruchtboom, die den boom vormen „gesteltakken", en de overige takjes, twijgen enz., waaraan de vruchten komen, het „vruchthout". In de tropen zijn er boomen, die oogenschijnlijk geen vruchthout hebben, doch waarbij de vruchten als 't ware onmiddellijk uit de takken, zelfs wel uit reeds vrij zware stammen, groeien.

Verschillende vruchtboomsoorten, die reeds vruchten gedragen hebben, met elkander vergelijkende, komen wij tot de ervaring dat er nog al onderscheid is in de wijze van bloeien en vrucht-voortbrengen, d. w. z. verschil in het vruchthout, dat bloemen en vruchten moet opleveren.

Bij de eene vruchtsoort ziet men, dat de bloemen te voorschijn komen als 't ware dadelijk bij de ontwikkeling, na een rusttijd, uit het topoog van een sterk gegroeide twijg, bij een ander uit top- en zijoogen van middelmatig gegroeide twijgen, bij weer een andere uit het topoog alleen van korte inééngedrongen twijgjes. Dan weder ziet men, dat alleen de bloemen voorkomen aan reeds flink ontwikkelde scheuten, ontstaan, hetzij alleen uit topoogen, hetzij alleen uit zijoogen, of dat middelmatig ontwikkelde scheuten ontstaan uit zijoogen, of ook wel aan zwak gegroeide scheutjes uit de zijoogen van middelmatig of zwak gegroeide twijgen. Bij weer anderen ziet men de bloem te voorschijn komen uit een oog, dat geplaatst is naast een oog, waaruit zich gelijktijdig een scheut ontwikkelt. Of ook wel ziet men, dat alleen uit dikke knoppen, die reeds 2, 3 of meer jaren oud zijn, de bloemen te voorschijn komen, en dat die knoppen nooit uitgegroeid zijn geweest tot scheuten, maar in de 2, 3 of meer jaren van hun bestaan slechts een rozetje van bladen gevormd hebben.

Dan weder ziet men, dat de bloemen noch aan scheuten, noch aan twijgen voorkomen, doch alleen aan kort ineengedrongen takjes van 2, 3 of meer jaren oud, die ontstaan zijn op sterke of op middelmatig gegroeide takken.

Ook, dat soms slechts één keer een scheut of een twijg bloem en vrucht oplevert, of dat juist de takken of takjes, die eenmaal vrucht gedragen hebben, jaren lang achtereen vruchten voortbrengen.

Sommige vruchtboomsoorten beginnen op nog jeugdigen leeftijd reeds vrucht te dragen; andere soorten moeten een gevorderden leeftijd bereikt en intusschen reeds een grooten omvang verkregen hebben, éér zij tot vruchtdragen overgaan.

Met al deze verschillende eigenschappen moet door een goed snoeier rekening gehouden worden.

Door het snoeien van het vruchthout, en daarmede in verband ook van de gesteltakken, moet als 't ware de boom gedwongen worden zooveel mogelijk

die soort van scheuten, twijgen, takjes enz. op te leveren welke juist voor de vruchtvoortbrenging van den boom noodzakelijk is. Bovendien moeten die zoo geregeld mogelijk over den geheelen boom verdeeld, verspreid zijn, zonder elkander in groei, bloei en vruchtvoortbrenging te hinderen, en ten slotte moet men de vruchtvoortbrenging trachten te vervroegen.

Ook bij het snoeien van het vruchthout zal men niet nalaten de eigenaardigheden van den boom zelven den grond waarin hij geplaatst is en zijn standplaats te bestudeeren, m. a. w. nagaan of de boom gezond is of niet, of 't een zwakke of sterke groeier is, of hij geneigd is gemakkelijk of moeielijk het goede vruchthout te maken, enz., of de grond vruchtbaar is of niet, of het overvloedige water goed afgevoerd wordt of niet, enz.

Stel, er is een boom van een vruchtboomsoort, die bloemen en vruchten voortbrengt alleen uit de topoogen van sterk gegroeide twijgen. Heel het snoeien van 't vruchthout, en daarmede in verband ook het gestelhout van dien boom, zal daarop moeten berusten, dat men den boom noodzaakt, zooveel mogelijk sterke twijgen te vormen. Men zal daarom dan steeds „kort" snoeien. Bij lang snoeien zoudt ge een aantal middelmatig groeiende twijgen krijgen, die ge in dit geval niet noodig hebt. Is de boom niet sterk van groei, dan zal men hem zelfs enkele jaren te hulp moeten komen door een zeer korte snoeiïng. Al de twijgen, die reeds vrucht gedragen hebben, moeten dan ook zeer kort gesnoeid worden. Eén goed ontwikkeld oog, zoo dicht mogelijk aan den voet van de twijg, dus dicht bij den gesteltak, waaruit de twijg gegroeid is, is voldoende om op te snoeien. Men krijgt daaruit dan weder een nieuwe sterk groeiende scheut-twijg, die vrucht kan voortbrengen, en zoo dicht mogelijk op den gesteltak geplaatst is — wat een voordeel is, omdat de ondervinding geleerd heeft dat zulk vruchthout de mooiste vruchten oplevert.

Vruchtboomen, die hun vruchten voortbrengen op middelmatig gegroeide twijgen, moeten daarom niet kort en ook niet lang, maar daar tusschen in, gesnoeid worden, naarmate de boom sterker of zwakker groeit. Men moet het verkrijgen van sterk gegroeide twijgen vermijden door niet te kort, en van te zwakke twijgen door niet te lang te snoeien. Twijgen, die reeds gedragen hebben, mogen daarom ook niet zoo kort gesnoeid worden als in 't voorgaande geval: men laat ze 3 of 4 oogen behouden, waarvan zich allicht één of twee oogen in de gewenschte sterkte zullen ontwikkelen.

Moet het vruchthout bij weer andere boomen bestaan uit zwakke kleine twijgjes, dan is het zeker noodig „lang" te snoeien. Bij korte snoeiïng zou men de meeste oogen zich zien ontwikkelen tot sterke twijgen, die men niet noodig heeft. Het vruchthout, dat reeds gedragen heeft, mag echter in dit geval niet lang, doch moet kort gesnoeid worden. Bij lange snoeiïng zou men hier kans loopen dat er te weinig nieuw vruchthout op de reeds zwakke twijgen gevormd wordt, doordat vele oogen zich weinig ontwikkelen.

In de gevallen, dat de bloemen zich ontwikkelen aan sterk, middelmatig of zwak gegroeide scheuten, zal men nagenoeg dezelfde snoeiregelen moeten toepassen als hiervoren aangegeven voor de drie verschillende gevallen.

En ook in die gevallen, dat de bloem te voorschijn komt uit een oog, geplaatst naast een oog, waaruit zich gelijktijdig een scheut ontwikkelt, hetzij bij een middelmatig of zwak gegroeide twijg, passe men dezelfde regelen toe, omdat in die gevallen eveneens door het snoeien sterke, middelmatig gegroeide of zwakke twijgen verkregen moeten worden. Die twijgen verkregen zijnde, mogen zij niet gesnoeid worden; men laat ze in de volle lengte, totdat zij vrucht gedragen hebben; waarna ze kort gesnoeid moeten worden, om ze door nieuwe twijgen te doen vervangen.

Als de bloemen te voorschijn komen uit dikke knoppen, die 2 of meer jaren

noodig gehad hebben om zich te vormen, is in de meeste gevallen een lange, zelfs een zeer lange snoeiïng noodig, en in sommige gevallen een niet snoeien gewenscht. Als de boomen echter nog jong en niet voldoende gevormd zijn, zal men, althans de gesteltakken, wel eens wat minder lang moeten snoeien; omdat het anders gebeuren kan dat de gesteltakken door lang snoeien te zwak worden en te veel gaan hangen. Het vruchthout echter moet lang of in het geheel niet gesnoeid worden. Snoeit men dat middelmatig lang, of kort dan loopt men kans, dat in plaats van rozetjes van bladen te vormen, te veel oogen doorschieten tot sterke scheuten, die men niet noodig heeft. De lang gegroeide twijgen snoeit men daarom lang; liet men die ongesnoeid dan zouden ze te zwak worden om later alle vruchten te voeden, en bovendien heeft men bij deze, al worden ze gesnoeid, weinig kans dat de oogen doorschieten. Middelmatig en kort gegroeide twijgen, waarbij die kans grooter is, al worden ze lang gesnoeid, laat men daarom liever ongesnoeid. Zijn eenmaal de dikke knoppen gevormd, die eerstdaags hun bloemen te voorschijn zullen brengen, en komt men dan tot de ervaring, dat door lang snoeien of niet snoeien het vruchthout zich zelf hindert, omdat er te veel is, dan kan men gerust een gedeelte van het vruchthout wegsnijden: men behoeft dan niet meer bevreesd te zijn dat de knoppen zullen doorschieten. In het geval, dat het vruchthout te lang wordt of van onderen kaal, als het reeds eenige malen vruchtgedragen heeft, snoeit men het een keer zeer kort, dicht bij den gesteltak af, om het door nieuwe twijgen te doen vervangen.

Ingeval de bloemen voorkomen aan korte, ineengedrongen gegroeide, takjes van 2 of meer jaren oud, geplaatst op sterke of middelmatig gegroeide takken, dan mogen de gesteltakken niet te lang gesnoeid worden, anders blijven er te veel oogen slapen. Maar ook niet te kort, want dan heeft men te veel sterk gegroeide twijgen, waarvan moeielijk het gewenschte vruchthout te verkrijgen is. Men zal dan het aftoppen der scheuten, voor vruchthout bestemd, kunnen toepassen als voorbehoedmiddel tegen te sterke ontwikkeling. Stel dat men het nieuw bijgegroeide gedeelte (verlengsel) van een gesteltak, een sterk ontwikkelde twijg, tamelijk lang gesnoeid heeft. Het gevolg daarvan is dat de laagst geplaatste oogen uitgroeien tot zwakke scheutjes; deze kan men ongemoeid laten. Een, twee of drie der hoogst geplaatste oogen, de gunstigst geplaatste, ontwikkelen zich tot sterk groeiende scheuten; deze laat men ook vrij doorgroeien. De overige, de middelste oogen, zullen zich meerendeels aanvankelijk tot middelmatig groeiende scheuten ontwikkelen, doch later zullen verscheidene er van dreigen sterk te gaan groeien: dan is 't tijd om van die scheuten met de nagels het topje af te knijpen. Het gevolg daarvan is, dat de scheut een tijdlang in groei blijft stilstaan, zich niet verlengt en niet sterker wordt — maar tevens, dat de onderste nu nog weinig ontwikkelde oogen van den scheut, die anders niet tot goede ontwikkeling gekomen zouden zijn, nu wèl de gewenschte ontwikkeling verkrijgen. Zijn nu de scheuten houtachtig geworden, dan kunnen zij de eerste snoeiïng tot vruchthout ondergaan. De laagst geplaatste twijgjes worden op 1 of 2 der laagste goede oogen, dus kort, gesnoeid. De hoogst geplaatste sterk gegroeide twijgen worden voor zoovele als noodig is voor de vorming van den boom weder tamelijk lang gesnoeid voor voortbrenging van nieuw vruchthout. Zijn er te veel, dan worden de overbodigen zeer kort op de weinig ontwikkelde voetoogen gesnoeid. Zou men deze iets langer snoeien, dus op beter gevormde oogen, dan groeiden daaruit te sterke scheuten. De twijgen uit de overige oogen gegroeid, hetzij daaraan destijds als scheuten de toppen uitgeknepen zijn of niet, worden allen gesnoeid op 3, 4 of 5 goede oogen, van den voet der twijg af gerekend: dus ook kort gesnoeid. Snoeide men

deze nog korter, dan zouden de oogen zich allen weder tot tamelijk sterk groeiende scheuten ontwikkelen — snoeide men ze langer, dan zouden de onderste oogen blijven slapen. Nu zullen de onderste oogen zich ontwikkelen tot korte ineengedrongen groeiende takjes, die men juist wenscht, en misschien 1 of 2 oogen tot iets sterker groeiende twijgjes, die men later dan weder op dezelfde wijze behandelen kan. Bij vruchtboomen, die op zulk soort takjes vrucht dragen, zal men gewoonlijk zien, dat zij, eenmaal vrucht gedragen hebbende, gemakkelijk elk jaar weer op nieuw goede vruchtknoppen maken op de reeds bestaande vruchttakjes. Alleen die kans heeft men, dat dan op den duur het vruchthout wel wat al te lang wordt, en daardoor te vèr verwijderd van de gesteltakken geraakt, waardoor de vruchten kleiner worden. Maar dat is te verhelpen door het vruchthout een keer een flinke korte snoeiïng te doen ondergaan.

Levert een scheut of twijg slechts één keer bloem en vrucht op, dan is 't noodzakelijk na de vruchtdraging al het vruchthout kort te snoeien, om weder nieuwe scheuten of twijgen voor vruchthout te verkrijgen.

Bij vruchtboomsoorten, die eerst op meer gevorderden leeftijd vrucht gaan dragen, zal de vruchtvoortbrenging door doelmatige behandeling van het vruchthout belangrijk vervroegd kunnen worden.

Een door welke oorzaak dan ook zwak groeiende vruchtboom, zal altijd korter gesnoeid moeten worden dan een sterk groeiend exemplaar van dezelfde soort.

Een exemplaar, dat niet gemakkelijk het gewenschte vruchthout maakt, vereischt bijzondere bestudeering om de oorzaken daarvan op te sporen. Men moet dan soms verschillende wijzen beproeven: kort snoeien, lang snoeien of heelemaal niet snoeien.

Op vruchtbare gronden zal men in den regel betere uitkomsten verkrijgen met snoeien, dan op onvruchtbare. Op gronden, die niet gemakkelijk en ook op die, welke spoedig het overvloedige water kwijtraken, zullen de meeste vruchtboomen minder gemakkelijk het goede vruchthout vormen, doch meer geneigd zijn, vooral als de boomen nog jong zijn, veel zoogenaamde waterloten, d. z. onvruchtbare scheuten en twijgen, te maken. In dat geval moet men vooral oppassen niet te kort te snoeien.

Hoe gunstiger de standplaats is, wat betreft ruimte, toetreding van licht, lucht en warmte, hoe beter uitkomsten men zal verkrijgen met een doelmatige snoeiïng.

HOOFDSTUK IV.

Het onderhoud van den vruchtentuin.

Men denke niet, als de vruchtentuin eenmaal aangelegd is, de grond bewerkt is, en de boomen geplant zijn, dat het zoo voldoende is en men nu verder de boomen aan de natuur kan overlaten (ik laat hier nu een goede snoeiïng buiten bespreking). Een goed vruchtenkweeker moet voortdurend zijne vruchtboomen nagaan, of er ook onder zijn, die bijzondere zorgen behoeven.

Aan het onderhoud, schoonhouden, enz., mag niets ontbreken. Als de afscheiding van het terrein een levende pagger (heg) is, moet die geregeld gewied en geschoren worden, opdat de pagger goed dicht blijve, geen openingen er in komen, en hij van onderen niet kaal worde. Ook selokans (greppels), waterleiding en alle wegen en paden moeten verzorgd en schoon gehouden worden.

En, niet 't minst van alles, zorge men door aanhoudend wieden en losmaken van den grond van alle beplante stukken, dien grond los te houden en vrij van onkruid. Het gewiede onkruid mag niet op de plaats blijven liggen, doch moet verzameld worden in de mestgaten.

Het onkruid verbruikt voor zijn groei voedende stoffen uit den grond, die gespaard moeten worden voor de vruchtboomen. Hoe kleiner men het wiedt en het uittrekt, hoe minder voedende bestanddeelen uit den grond verloren gaan, en hoe gauwer men het onkruid de baas wordt, want laat men het groot worden, dan zijn de meeste soorten al in zaad geschoten. En daargelaten dat het werk, het wieden, dan veel meer tijd vereischt, heeft men dan nog dit nadeel, dat al heel gauw daarna de gewiede grond weder vol met onkruid staat, dat uit het neergevallen zaad opschiet. Maar al zou de grond schoon zijn, geheel vrij van onkruid, dan is het nog noodig geregeld met korrèd of patjol dien grond los te houden, opdat lucht en warmte voldoende in den grond kunnen dringen, tot voordeel van de boomen.

Bij jonge nog welig groeiende boomen heeft men er wel niet zoo gauw last van, doch zoodra de boomen wat ouder worden en de groei wat matiger wordt, zal men last krijgen van mossen en zwammen en woekerplanten, die zich ten koste van den boom voeden, of althans dezen in zijne levensverrichtingen hinderlijk zijn. Hoe vroeger men begint de boomen zuiver en schoon te houden van alle woekerplanten, hoe beter uitkomsten men daarbij verkrijgen zal, zonder er veel tijd aan te besteden. De vruchtboomen zullen daarvoor dankbaar zijn, en zij toonen zulks, door een gezonden, gaven en dikwijls glimmenden bast, vooral ook door hun flinken groei.

Aan het verwijderen van allerlei schadelijke insekten of hun eieren of larven zal men ook aanhoudende zorg besteden, zoowel als aan het vangen of schieten van ongedierte, dat op de vruchten komt azen. Verschillende eenvoudige

middelen kunnen daarbij soms uitstekende diensten bewijzen: scherp gedoornde takken, injoek, oude petroleumblikken, een beetje teer, wat witkalk, aftreksel van tabaksbladen, houtasch, petroleum, enz., zijn alle zaken die men voor weinig geld verkrijgen kan, en die gebruikt kunnen worden om eieren en larven van insekten, ook insekten zelve te verdelgen, of die voorkomen, dat ongedierte de vruchtboomen kan beklimmen.

Mocht door de een of andere oorzaak een boom aan stam of takken verwond zijn, dan moet men de wonde zoo spoedig mogelijk met een scherp mes gelijk snijden aan alle kanten, tot in de nog onbeschadigde bast- en houtlagen, en daarna de geheele wonde met entwas bedekken, of ingeval geen entwas bij de hand is, door middel van een lap een verband om de wond leggen, waardoor men de inwerking van licht, lucht en felle zonnestralen op de wond afsluit. Alsdan geneest in de meeste gevallen de wond snel en volkomen; laat men de wond zonder hulp, dan geneest zij langzaam, gebrekkig of in 't geheel niet, en wordt het een schoone gelegenheid voor insekten daarin hun eieren te leggen.

Boomen, die door wind of andere oorzaak scheef of krom groeien, moeten zoo spoedig mogelijk door middel van een stevigen stok recht gebonden worden, waarbij men moet zorgen, dat de boom zich door heen en weer bewegen niet aan den stok kan beschadigen.

Wanneer de vruchtentuin reeds lang bestaat, de boomen oud beginnen te worden, of door andere oorzaak niet voldoende vruchten opleveren of dood gaan, dan wordt het tijd ze door jonge boomen te vervangen. In een goed geregelden vruchtentuin is men dan genoodzaakt op de plaats van den gestorven of afgekeurden boom een plaatsvervanger te planten. Daartegen is dan ook geen bezwaar, mits men het noodige werk er voor verricht. De boom mag niet gelijk met den grond of een weinig daaronder afgehakt, maar moet zoo diep mogelijk met al zijn dikke wortels uitgerooid worden. Daardoor is men van zelf al genoodzaakt een groot en diep gat te maken, doch al was dat niet noodig voor het rooien, dan toch moet een gat gegraven worden van minstens 2 M. in het vierkant en 1 M. diep. Van den uitgegraven grond moet alles verwijderd worden, wat er niet goed meer uitziet, uitgeput is of te veel doorwoeld van wortels, en vervangen worden door nieuwen verschen grond, zoo noodig vermengd met ouden mest. Dan kan de nieuwe boom geplant worden op dezelfde plaats waar de oude gestaan heeft, maar de plaatsvervanger mag niet van dezelfde vruchtsoort zijn; wèl zal men zooveel mogelijk een andere soort nemen, die in groei en vorm het meest nabijkomt aan de vorige soort en de dichtstbij staande boomen.

Alle deze nu reeds opgenoemde noodzakelijke werkzaamheden, zoowel als het snoeien, het met zorg planten, verspenen, inkorten van de pen- en andere wortels, goede grondbewerking, enz., zijn daden die medewerken om uw boomen vruchtbaar te maken, de soorten te verbeteren, de vruchten grooter en mooier te doen groeien. Een goede keuze van zaaizaad, stekhout en enthout en tjangkokans is daarbij noodig.

Ik wil nu nog een paar zaken bespreken, die ook ter verbetering van de vruchtensoorten en van de vruchtbaarheid het hare kunnen bijdragen.

Niettegenstaande al het werk, zoowel bij den aanleg als later, voortdurend goed gedaan is, kan het tòch gebeuren dat er een enkele vruchtboom is, die, hoewel hij den leeftijd en ontwikkeling daarvoor reeds verkregen heeft, geen vruchten voortbrengen wil. Zijn naaste buren dragen sinds eenige jaren al geregeld vruchten, maar die eene boom is onwillig. Vergelijkt men hem met zijn buren van dezelfde soort, dan komt men tot de ervaring, dat hij niet achterlijk in ontwikkeling is gebleven, integendeel eerder harder groeit. Tien

tegen één, dat de oorzaak van onvruchtbaarheid in zijn wortelgestel gezocht moet worden.

Men moet dan, liefst in 't begin van den regentijd en bij betrokken lucht, de wortels blootleggen, d. w. z. men graaft voorzichtig den grond op en tusschen de wortels weg — zooveel mogelijk vermijdende wortels en haarwortels te beschadigen. Is de grond weggegraven, zoodanig dat men de richting en het aantal der dikste wortels kan nagaan, dan zal men in de meeste gevallen tot de ontdekking komen, dat niettegenstaande den vroegeren wortelsnoei, er één of meer wortels zijn, die later toch weer het karakter van penwortels aangenomen hebben, en diep en recht den grond zijn ingedrongen.

Is dat het geval, dan behoeft men zich niet te verwonderen als het aantal overige wortels betrekkelijk gering is deze en in verhouding weinig vertakt zijn. Zoo'n boom neemt veel meer voedsel met zijn wortels op uit de diepere minder vruchtbare aardlagen dan uit de bovenste vruchtbaarder aardlagen: van daar dat hij wel veel hout en blad maakt, maar niet het goede vruchthout. Komt die boom eindelijk tot dragen, dan is het weer zoo goed als zeker, dat zijn vruchten het in kwaliteit zullen afleggen bij die van zijn buren. Men moet in dat geval den boom een wortel-amputatie doen ondergaan, m.a.w. de wortel of wortels, die recht en diep den grond ingedrongen zijn, moeten afgezet, afgehakt worden. Het gevolg daarvan zal wezen, dat de boom spoedig nieuwe wortels maakt in betere richting, de bestaande wortels zich beter vertakken in de bovenste vruchtbaarste aardlagen: de onvruchtbare boom zal heel gauw een vruchtbare geworden zijn.

Vindt men geen wortels, die te diep in den ondergrond gedrongen zijn, dan zal men zien, dat de boom in verhouding tot zijn grootte en ouderdom te veel dikke en weinig vertakte wortels heeft, en dan zal men enkele daarvan weghakken met hetzelfde gevolg als zoo even genoemd.

Bijzonder gunstig weder tijdens den bloeitijd van een vruchtboom kan ten gevolge hebben, dat zich te veel vruchten aan den boom zetten. Voor het grootbrengen van vele vruchten moet de boom een belangrijk deel van zijn beste voedingsstoffen afstaan. Dat deel kan zoo groot worden, dat de boom zich uitput ten koste van zijn eigen ontwikkeling. Men ziet dan ook wel, dat zoo'n boom nog eenige jaren na een overvloedige vruchtvoortbrenging kwijnende blijft en weinig vruchten voortbrengt. Dit moet men voorkomen door vruchtdunning. In het geval er te veel vruchten aan den boom zijn, moet men een gedeelte wegnemen, vóórdat ze groot geworden zijn. Het beste tijdstip daarvoor is als de vruchten „gezet" zijn, zooals dat genoemd wordt. Men weet dat na den bloei, na de bevruchting, het vruchtbeginsel zwellen gaat. Dat zwellen geeft nog geen zekerheid, dat het vruchtbeginsel inderdaad een vrucht zal worden. Er komt een tijdstip, dat het groeien van 't vruchtbeginsel stilstaat: dat is de kritieke tijd voor het vruchtbeginsel. Daarna vallen dikwijls vele vruchtbeginsels af en andere blijven, waarbij men al spoedig den groei weer waar kan nemen. Nu zijn de vruchten „gezet", en moet men tot vruchtdunning overgaan, als zulks noodig is. Hoeveel, moet afhangen van het aantal gezette vruchten, ouderdom en meer of min krachtigen groei van den boom. Een oordeelkundige vruchtdunning doet geen schade. Nog daargelaten dat men er mede voorkomt, dat de boom zich uitput, wat in de volgende jaren een schadepost wordt, per slot van rekening krijgt men veel mooiere vruchten, die in gewicht overtreffen het grooter aantal, dat bij niet-dunning aan den boom gegroeid zou zijn.

Naarmate de vruchtboomen grooter worden, hebben zij meer voedsel noodig; vooral als zij overvloedig gaan dragen is dat noodig om te voorkomen, dat de boomen zich uitputten. Door een rijkelijke en herhaalde bemesting van den

grond kan men daarvoor zorgen. Die mest moet niet boven op den grond blijven liggen, omdat er dan veel van de voedende bestanddeelen verloren gaan, doch moet met de bovenlaag van den grond vermengd worden. De mest moet niet om en tegen den stam neergelegd worden, maar moet verwerkt worden dáár, waar de meeste haarwortels van den boom zijn. Als regel wordt aangenomen, dat de wortels van een boom zich uitstrekken ongeveer even ver als de takken. En daar aan het uiteinde van het wortelgestel de meeste haarwortels voorkomen, zoo volgt daaruit, dat dit de plaats moet zijn, waar de mest aangebracht behoort te worden.

Wil men dus een boom mest toedienen, dan moet men op den juisten afstand van den stam, daar waar de uiteinden der wortels zijn, in een kring de mest ter breedte van ongeveer 1 M. uitstrooien, en deze daarna met de bovenlaag van den grond vermengen. Een vruchtboom, die bijzonder rijk draagt, dus vele vruchten te voeden heeft, geeft men na de vruchtzetting, en daarna desnoods nog een of twee keer, met tusschenpoozen van ± een maand, extra-bemestingen. In dit geval moet men gebruik maken van vloeibaren mest, omdat deze spoediger werkt. Om vloeibaren mest toe te dienen, graaft men een geul, ook weer daar, waar de meeste haarwortels te vinden zijn, werpt daarin den mest, en vult daarna onmiddellijk de geul weer aan met den uitgegraven grond. Bij het toedienen van vloeibaren mest zal men twee dingen moeten bedenken: hij mag niet te sterk, te „heet" zijn, want dan kan hij schadelijk voor de haarwortels worden, en ze moet steeds toegediend worden bij betrokken lucht, liefst bij regenachtig weer.

Als vloeibare mest kunnen gebruikt worden de pis van koeien, karbouwen, schapen, geiten, paarden en menschen, ook de vaste zuivere uitwerpselen (zonder vermenging met strooisel) van alle huisdieren, dus ook van kippen, eenden, kalkoenen en andere vogels, zoomede van menschen; doch alles met vermenging van water, ongeveer in de verhouding van 1 op 3—4.

Het beste is te zorgen dat er steeds voorraad van vloeibaren mest is, door in tonnen of bakken urine of vaste zuivere meststoffen te verzamelen, de benoodigde hoeveelheid water er bij te doen, en het geheel af en toe goed met een stok te doen omroeren.

Bij gebrek aan urine en meststoffen voor het maken van vloeibaren mest, kan men ook gebruik maken van verschillende kunst-meststoffen („hulpmeststoffen"). De bemesting is in den tegenwoordigen tijd een belangrijk vraagstuk. Er is een tijd geweest dat niet anders gebruikt werd dan stalmest, later ook wel compostmesten, doode visch, verrotte lompen enz. Hoe meer gronden er in cultuur kwamen, en hoe meer men van de in cultuur zijnde gronden ging eischen, des te grooter werd de behoefte aan goede meststoffen, met dit gevolg, dat de gebruikelijke meststoffen er niet meer in voldoende hoeveelheid waren, en de prijs er van belangrijk hooger werd. Men ging toen zoeken naar nieuwe meststoffen om het te kort aan stalmest te dekken.

Peru-guano, ingevoerd uit Zuid-Amerika, was een zeer welkome meststof, die al spoedig bleek in sommige gevallen uitstekende diensten te kunnen bewijzen, ten gevolge van het hooge stikstof- en phosphorzuur-gehalte. De Peru-guano bestaat hoofdzakelijk uit de uitwerpselen van duizenden zeevogels, die sedert eeuwen op zekere eilanden hadden gewoond, waardoor dikke lagen mest ontstaan waren. Deze Peru-guano is jaren achtereen bij scheepsladingen vol weggehaald, en vond in den landbouw gretig aftrek. Wat tegenwoordig onder den naam van guano in den handel gebracht wordt, is lang niet alles echte Peru-guano, maar vaak een meststof van minder gehalte.

Ook het gebruik van *beendermeel* ter bemesting is sedert lange jaren bekend.

Men mag de waarde van de hulpmeststoffen niet met die van stalmest ver-

gelijken. Met het gebruik van stalmest heeft men het doel: de gezamenlijke stoffen, waarvan de vruchtbaarheid van den grond afhankelijk is: het humusgehalte, zijn gehalte aan voedingsstoffen enz., op dezelfde hoogte te houden. Met hulpmeststoffen moet het doel zijn de werking van den stalmest te ondersteunen als deze niet toereikend is, of als de voedingsstoffen in den grond niet in goede samenstelling aanwezig zijn, deze aan te vullen.

Vooral bij den vruchtenkweek moet het gebruik van stalmest en compostmest en daarmede gelijkstaande meststoffen numero één blijven, en mag eerst in de tweede plaats en in bijzondere gevallen het gebruik van hulpmeststoffen toegepast worden.

In Ned.-Indië zijn nog betrekkelijk weinig gronden lang in cultuur, en nog vele vruchtbare gronden onbebouwd. De cultuur is er niet intensief, en de eischen aan vruchtbaarheid gesteld minder hoog dan in Nederland. De behoefte aan overvloedige bemesting is dus minder groot.

Een belangrijke hoeveelheid uitwerpselen van dieren, waarvan goede stalmest gemaakt had kunnen worden, en een even belangrijke hoeveelheid van allerlei stoffen en afval, waarvan uitstekende compostmest gemaakt had kunnen worden, gaat jaarlijks verloren door onwetendheid en onverschilligheid. Zoolang dit 't geval is, mag er niet gezegd worden, dat er een tekort aan stal- en compostmest is. Voor minder prijs dan in het moederland zouden in de koloniën groote hoeveelheden stal- en compostmest gemaakt kunnen worden. Kunstmeststoffen, uit Europa ingevoerd, worden hier veel duurder dan in Nederland.

Toch zullen er zich wel gevallen voordoen, ook in de vruchtenkweekerij, waarin men met voordeel kunstmeststoffen kan aanwenden. Daarom wil ik hier de voornaamste in 't kort bespreken.

De stikstof speelt in de bemesting een voorname rol, zij is 't hoofdzakelijk, die aan den stalmest haar vruchtbaarmakende eigenschappen geeft. Zonder stikstof kan geen plant leven. Zij is dan ook het kostbaarste bestanddeel van alle plantenvoedingsstoffen. Van de dampkringslucht maakt zij een groot deel uit, nl. ± $^4/_5$, en zij komt overigens nog voor in organische stoffen en in twee belangrijke anorganische verbindingen, nl. ammoniak en salpeterzuur. De wortels der planten kunnen de stikstof alleen uit laatstgenoemde verbindingen opnemen.

Men meent, dat de planten de vrije stikstof der lucht niet *direkt* kunnen opnemen, maar sommige planten, met name de *leguminosen* (vlinderbloemigen) zijn *onder zekere omstandigheden* wèl in staat de vrije stikstof op te nemen, is het niet door de bladen, dan toch door de wortels.

De stalmest is een ware stikstof*bron* voor de planten. In den stalmest is de noodige stikstof voorhanden, bovendien bevat hij alle plantenvoedingsstoffen in eene samenstelling, die voor bijna alle cultuurgewassen de meest gewenschte is. De stalmest bevat de stikstof voor het grootste deel in organische en ammoniakverbindingen. Als wij stalmest in den grond gebracht hebben, is daarin slechts een klein gedeelte stikstof in voor de planten opneembaren vorm aanwezig, maar dan vervaardigt de bodem met behulp van bakteriën, als 't ware dag voor dag, de voor de planten noodzakelijke salpeterzuur-verbindingen, en daarom juist is de stalmest zoo'n goede stikstof*bron*. In 't geval wij op een gegeven oogenblik een hoeveelheid stikstof willen toedienen, die *dadelijk* opneembaar is, dan kan stalmest ons niet voldoende helpen.

Als stalmest niet spoedig in den grond verwerkt wordt, maar eenige maanden moet worden bewaard en dan soms aan weer en wind is blootgesteld, gaat een vrij groote hoeveelheid aan stikstof verloren, grooter dan men in 't algemeen wel vermoedt. In Europa wordt dat verlies in geld geschat op *f* 15 à *f* 20 per jaar en per koe. Dit kan voorkomen worden, als men per dag en per stuk vee in den stal één kilogram *superphosphaat-gips* over den mest uit-

strooit, of daarvoor *kaïniet* gebruikt. Beide stoffen zijn bovendien zelve reeds goede meststoffen. Bij het bestrooien met superphosphaat-gips wordt het verlies aan stikstof geheel voorkomen; bij het gebruik van kaïniet bovendien ook het verlies aan organische stof tot een minimum beperkt.

Chili-salpeter, afkomstig uit Zuid-Amerika, is een stikstofrijk zout. Het bevat de stikstof in licht oplosbaren en dadelijk voor de planten opneembaren vorm. Wanneer de andere minerale plantenvoedingstoffen in voldoende hoeveelheid aanwezig zijn, bevordert het niet alleen de blad- en stengelvorming, doch ook de vruchtvoortbrenging. Bij vochtig weder uitgestrooid, werkt de Chili-salpeter bijna onmiddellijk.

Zwavelzure ammoniak is eveneens een zout, dat stikstofrijk is, en uitstekende diensten bewijzen kan.

Beendermeel, doelmatig bereid, is ook een stikstofbron en goede meststof, maar toch meer om zijn gehalte aan phosphorzuur (22 pCt.) dan wel aan stikstof (4 à 5 pCt.). Men kan evenwel het phosphorzuur goedkooper in den vorm van superphosphaat of slakkenmeel aanwenden, en de stikstof minstens even goedkoop in den vorm van Chili-salpeter of zwavelzure ammoniak.

Bloedmest, *visch-guano*, *hoornmeel* enz. zijn ook stikstofbronnen, maar van minder belang.

Naast de stikstof zijn *phosphorzuur* en *kali* belangrijke voedingstoffen voor de planten.

In bijna alle gronden komt phosphorzuur voor, soms zelfs in belangrijke hoeveelheid, maar veelal kan dat phosphorzuur van den bodem weinig voedsel aan de planten verschaffen, omdat het uiterst moeielijk oplosbaar is. De waarde van een phosphorzuur bevattende meststof hangt daarom geheel af van den graad van oplosbaarheid van het phosphorzuur. In de fabrieken met zwavelzuur behandeld, worden de moeielijk oplosbare phosphorzuur-verbindingen van verschillende delfstoffen in gemakkelijk oplosbare veranderd. Het phosphorzuur van de op die wijze gefabriceerde superphosphaat is in water oplosbaar. Naast de superphosphaat is ook het Thomas-slakkenmeel, eene bij de staalbereiding gewonnen phosphorzure- en ijzerhoudende kalksoort een uitnemende phosphorzuurhoudende meststof. Bij al te overvloedige phosphorzuur-bemesting is echter groote kans, dat het phosphorzuur, hetwelk niet spoedig door de planten opgenomen wordt, teruggaat, d. w. z. dat het van den oplosbaren vorm tot den onoplosbaren overgaat. Over het algemeen bevat de stalmest niet veel phosphorzuur: ook daarom is het aanteraden dagelijks de aangegeven hoeveelheid superphosphaat-gips over den stalmest uit te strooien.

Met de kalihoudende meststoffen was de uitslag niet altijd goed, wat wellicht toegeschreven moest worden daaraan, dat de ruwe kalizouten onzuiver zijn, waardoor schadelijke bestanddeelen in den grond gebracht kunnen worden. Daarom is het aan te bevelen te gebruiken *phosphorzure kali*, *salpeterzure kali* of *koolzure kali*, die zuiver zijn. Ook worden in den handel gebracht *chloorkalium*, *zwavelzure kali* en *zwavelzure kali-magnesia*.

Daar, waar stalmest ontbreekt, wordt de volgende samenstelling van hulpmeststoffen aangeraden. Per bouw met vruchtboomen beplant te gebruiken:

420	Kilogram	superphosphaat van 14 pCt.
130	„	chloorkalium of zwavelzure kali.
160	„	zwavelzure ammoniak.

of:

60	Kilogram	salpeterzure kali.
150	„	phosphorzure kali.
125	„	zwavelzure ammoniak.

Deze meststoffen worden gelijkmatig uitgestrooid, en met den grond vermengd.

Aan rijkdragende vruchtboomen, wier vruchten reeds gezet zijn, kan men bovendien nog geven een overbemesting van 250 kilogram Chili-salpeter per bouw gerekend, of een begieting met een oplossing van 1 gram Chili-salpeter op 1 liter water.

De leguminosen (peulgewassen) hebben wel niet het vermogen uit zich zelf de vrije stikstof der lucht op te nemen, maar door de medewerking van lagere wezens, in den grond aanwezig, wordt door hen de vrije stikstof voor voedingsdoeleinden dienstbaar gemaakt. De wortelknobbeltjes, die men bij de leguminosen aantreft, moeten beschouwd worden als de plaatsen, waar stikstof wordt vastgelegd.

Wanneer dus een cultuurplant behoort tot de familie der leguminosen, dan behoeft men die geen bemesting te geven met stikstof. Onder onze vruchtboomen behooren slechts een drietal (zie hoofdstuk V) tot de leguminosen. Voor de overigen is dus een stikstofbemesting noodig.

Er kan van die bijzondere eigenschap der leguminosen partij getrokken worden.

Als de vruchtentuin reeds eenige jaren geleden aangelegd is, men dus weet, dat de bij den aanleg toegediende meststoffen wel reeds verbruikt zullen zijn, en er nog genoeg open grond tusschen de boomenrijen is, waarin de wortels nog niet doorgedrongen zijn en zon en licht nog goed kunnen toetreden, dan zal men dien open grond voor een keer kunnen bezaaien met een welig groeiende inheemsche plant, tot de familie der leguminosen behoorende. Proeven hebben bewezen, dat die planten na op een stuk grond verbouwd te zijn geweest, behalve de belangrijke hoeveelheid stikstof, die zij voor eigen groei gebruikt hebben, den grond rijker gemaakt hebben aan stikstof, welke in de wortelknobbeltjes werd vastgelegd.

Men verrijkt dus den grond met stikstof, als men die planten (leguminosen) laat rijp worden, maar men kan ze ook, nog groen zijnde, uittrekken en evenals mest met den grond vermengen, wat men *groenbemesting* noemt. Het laatste zal voor den vruchtentuin aan te bevelen zijn, omdat dan de aanwinst van humusvormende bestanddeelen grooter is.

Welke bemesting men ook toepast, 't zij stalmest, 't zij hulpmest, 't zij groenbemesting, men vergete nooit, dat, wanneer de natuurlijke toestand van den grond niet voldoende is, bijv. het overtollige water niet goed kan wegloopen, de grond niet diep genoeg is losgemaakt, de grond gebrek lijdt aan water enz., er nimmer sprake kan zijn van een doelmatige aanwending van meststoffen.

Eene bewerking, die mede een belangrijke rol in de vergrooting der vruchtbaarheid spelen kan, is de kunstmatige bevruchting.

Als men nagaat de dikwijls schitterende uitkomsten, welke verkregen zijn in andere landen, met kunstmatige bevruchting en kruising van landbouw- en van tuinbouw-gewassen, dan moet men zich verwonderen, dat in onze koloniën in die richting nog niets, althans op 't gebied der vruchtencultuur, gedaan is.

Niet alleen met bloem- en sierplanten, doch ook met verschillende groentensoorten, allerlei teeltgewassen en ook vruchtensoorten : appelen, peren, druiven, aardbeziën, pruimen, kersen, ananassen enz., zijn de beste uitkomsten verkregen. Het is waar, dat vele van die verscheidenheden gewonnen zijn, toevallig, d. w. z. zonder tusschenkomst van menschenhanden, maar ook zeer vele daarvan hebben haar ontstaan te danken aan kunstmatige bevruchting en kruising.

De kunstmatige bevruchting bestaat hierin, dat wij op 't goede tijdstip, als de stempels van de bloemen kleverig zijn, daarop met een penseeltje voor-

zichtig het stuifmeel brengen, dat wij kort te voren verzameld hebben uit bloemen van een andere plant, met een bepaald doel daarvoor uitverkoren. Daarbij is het noodzakelijk uit de bloemen, welker stempels men bevruchten wil, bijtijds alle meeldraden voorzichtig weg te knippen vóór dat de helmknopjes openbarsten, en de bevruchte bloemen, zoo mogelijk den geheelen boom, ontoegankelijk te maken voor insekten, vogels enz., zoolang de bevruchting niet volkomen heeft plaats gehad — anders bestaat de kans, dat toch nog de bloemen bevrucht worden met ongewenscht stuifmeel.

In welke gevallen kan kunstmatige bevruchting toegepast worden? — Ziehier een voorbeeld:

Wij hebben eenige reeds vruchtdragende djeroekboomen van verschillende soorten. Daaronder is er één, die bijzonder groote vruchten geeft, sappig vruchtvleesch mooi van kleur, lekker en met weinig pitten (zaden) — maar de schil is onoogelijk en dik, waardoor de vruchten minder gezocht zijn voor den verkoop. Een der andere djeroekboomen geeft kleinere vruchten, die ook vrij goed zijn, maar de kenmerkende eigenschap van dien boom is: dat al zijn vruchten bijzonder mooi gekleurd zijn en een dun schilletje hebben. Welnu, in den bloeitijd verzamele men het stuifmeel uit de bloemen van dien laatsten boom, en brenge dat onder de noodige voorzorgen op de stempels van den eersten. Uit de vruchten (gegroeid uit deze kunstmatig bevruchte bloemen) moeten de beste zaden gewonnen worden. Deze tot vruchtdragende boomen opgegroeid zijnde, zal men groote kans hebben daarbij enkelen te vinden, wier vruchten reeds een heel eind in de goede richting veranderd zijn. Is die verandering ten goede nog niet volkomen, dan moet men nogmaals kunstmatig bevruchten met het stuifmeel van den bovenbedoelden boom, weder de beste zaden winnen, en met de 2de generatie daaruit gewonnen, zal men zijn doel bereikt hebben, en heeft men een nieuwe verscheidenheid gewonnen, die èn de goede eigenschappen van den eerstgenoemden bevruchten boom bezit èn de dunne mooi gekleurde schil van den boom, waarvan het stuifmeel genomen is.

Worden de meeste teeltgewassen door ziekten geplaagd, ook onze vruchtboomen blijven daarvan niet vrij. Die ziekten zoo doelmatig mogelijk te bestrijden, is in 't belang van den vruchtenkweeker. In de allereerste plaats moet gezocht worden naar de oorzaak. In verreweg de meeste gevallen zal blijken een of andere fout, door den kweeker gemaakt. Slechte grondbewerking, onvoldoende afvoer van water, slechte keuze van zaaizaad, van stekken en tjangkokans, verkeerde veredelings-wijze, onberedeneerde snoeiïng, onvoldoende zorgen bij het planten, te dicht bij elkander planten, onvoldoende of verkeerd toegepaste bemesting, gebrekkig onderhoud van den vruchtentuin enz. kunnen alle oorzaken zijn van ziekten. Een bestrijding van het ziektegeval zelf zal dan weinig baten, zoolang de ziekte-oorzaak niet weggenomen wordt. Het is dus verstandiger alle voorzorgen te nemen, alle werk goed te doen, en daardoor ziekten te voorkomen, dan later tot eigen schade met zieke vruchtboomen te zitten, die moeielijk te genezen zijn.

Treedt, trots alle voorzorgen, toch de een of andere ernstige ziekte in de vruchtboomen op, en kan men de oorzaak daarvan niet vinden, dan zij men zoo verstandig, niet knapper te willen zijn dan men is, niet te gaan kwakzalveren, doch raad in te winnen bij menschen, die bevoegd zijn dergelijke ziekten te onderzoeken, de oorzaken op te sporen en goede bestrijdingsmiddelen aan te geven. Ik ben overtuigd, dat de Directeur van 's Lands Plantentuin (Departement van Landbouw) te Buitenzorg te allen tijde bereid gevonden zal worden, daarin behulpzaam te zijn.

Ik heb reeds er op gewezen, dat over 't algemeen de vruchten hier te vroeg van de boomen genomen worden. Er is geen algemeene regel aan te geven voor den besten tijd, om de verschillende vruchtsoorten te plukken. Sommige moeten volkomen boomrijp, andere vóór dien tijd geplukt worden. Proeven, met het plukken op verschillende tijdstippen, zullen spoedig den besten tijd leeren kennen. In elk geval moeten de vruchten volkomen uitgegroeid zijn, eer zij geplukt worden. Het plukken moet bij voorkeur over dag gebeuren, bij helder en droog weer; vruchten, die 's morgens nog vochtig van dauw of regen zijn, mogen niet geplukt worden, vooraleer ze door de zon opgedroogd zijn. Ook tegen den avond slaan de vruchten dikwijls weer vochtig uit, al heeft het niet geregend; ze mogen ook dan niet geplukt worden. Het afschudden of afslaan van vruchten mag nimmer gebeuren: alle vruchten moeten met de hand geplukt worden. Door het schudden of afslaan worden niet alleen een aantal vruchten beschadigd, maar wordt ook dikwijls schade gedaan aan het vruchthout van den boom zelf, dat anders bij een volgenden oogst weer vruchten had kunnen voortbrengen. Sommige vruchten, als: ananassen, aardbeziën, moerbeziën en pruimen mogen niet al te rijp aan de plant worden; ze zijn lekkerder, geuriger en meer gesuikerd van smaak, als ze na het plukken nog wat gelegen hebben vóór ze gegeten worden. Niet alleen het plukken moet met de meeste voorzichtigheid geschieden, maar ook aan alle verdere behandeling van de geplukte vruchten moet men veel zorg besteden. Daarom zal de vruchtenkweeker, 't zij een kamer van zijn woonhuis of bijgebouwen, 't zij een afzonderlijk gebouwtje dicht bij zijn huis, inrichten voor vruchtenkamer.

Die vruchtenkamer moet in de eerste plaats droog en luchtig zijn, en zoo gelegen, dat de temperatuur er in gelijkmatig en zoo laag mogelijk gehouden kan worden, en ongedierte en schadelijke insekten er buiten blijven; ook mag het er niet al te licht in zijn. De middenruimte zal men vrij laten, om die te benutten voor het uitzoeken, en ook voor het inpakken ter verzending. Langs de wanden maakt men stellingen van bamboelatten met tusschenruimten, groote en kleine, naarmate van de vruchten, die men er op uit zal leggen. De stellingen richt men zoo in, dat van den grond tot zoo hoog men wil, en telkens met een tusschenruimte van 0.20 à 0.25 M., een vlak is, waarop de vruchten uitgelegd kunnen worden. De diepte der stellingen zal niet meer mogen bedragen dan dat men, op den grond of op een trapje staande, zonder moeite tot achteraan reiken kan. Alle van den boom geplukte vruchten worden zoo spoedig mogelijk naar de vruchtenkamer gebracht. Vruchtensoorten, die niet kunnen bewaard, dus dadelijk verhandeld moeten worden, behooren onmiddellijk uitgezocht en ingepakt te worden. Doch andere soorten, waarmede geen haast is voor afleveren, zullen langen of korten tijd in de vruchtenkamer moeten worden bewaard. Het uitsterten of opstapelen van vruchten op een hoop, gaaf en beschadigd door elkaar, dikwijls met bladen er aan, is verkeerd. Hoe dunner en luchtiger de vruchten uitgelegd worden, hoe langer zij goed blijven. Daarom moeten op de stellingen groote vruchten slechts in één laag liggen, kleinere in 2, 3 of 4 lagen op elkaar. De vruchten in de vruchtenkamer gebracht zijnde, worden één voor één nauwkeurig nagezien, en alleen die, welke volkomen gaaf en onbeschadigd zijn, worden voorzichtig uitgelegd. Misvormde, beschadigde, aangestoken en te kleine vruchten worden als uitschot van de hand gedaan, zoo gauw mogelijk. Mooie gave uitgezochte vruchten brengen een zooveel hoogeren prijs op, dat de kosten gemakkelijk gedekt worden. Trossen pisangvruchten, reeds afgesneden, mogen niet gelegd, maar moeten opgehangen worden, waarvoor de zoldering der vruchtenkamer boven de middenruimte benuttigd kan worden. Men moet de trossen omgekeerd ophangen, dus juist

andersom als ze gegroeid zijn; dan drukken de vruchten minder op elkaar, waardoor zij langer goed blijven.

Aan de verzending wordt over 't algemeen ook te weinig zorg besteed. Goede en gezochte vruchtsoorten zouden over veel grooter afstanden vervoerd kunnen worden, als maar meer zorg aan plukken en inpakmateriaal werd besteed.

Aardbeziën en moerbeien bijv., op tijd, d. w. z. goed rood en zwart geplukt, doch nog niet al te zacht, moeten voorzichtig gelegd worden in kleine, stevige mandjes, niet hooger dan 5 à 6 c.M. met een inhoud van ongeveer één pond, hoogstens één katti vruchten; vol zijnde worden die mandjes ook van boven gesloten.

De mandjes moeten alle dezelfde grootte hebben en geheel gevuld zijn met vruchten. Zij kunnen naast en op elkaar, doch stevig aaneengesloten, in een kist gepakt worden; als de kist niet vol is, moet de overblijvende ruimte vast aangevuld worden met hooi, droge bladen, houtwol, papier, of iets dergelijks, zoodat de mandjes door schokken of kantelen van de kist niet van hun plaats kunnen.

Doekoe, lobi lobi, ramboetan, terong wolanda, gandaria en dergelijke, zouden verpakt kunnen worden in ronde of vierkante stevige manden, alle van de zelfde grootte, met platte bodems, de wanden recht-opstaande, de diepte 10 à 12 centimeters, en bovenaan een rand, die iets naar buiten uitgewerkt is, zoodanig dat de eene mand op de andere gezet, precies daarop past zonder er in te zakken. Van deze manden, netjes en gelijk met den bovenkant gevuld met vruchten, zouden er 6 à 8 stuks, of zooveel als het gewicht toelaat, op elkander gezet en aaneengebonden kunnen worden; alleen de bovenste mand moet dan door een passende platte deksel afgesloten worden.

Mangga, advocaat, kaki, boewa nona, mangistan, djeroek, sawoe-manila, srikaja en dergelijke moeten alle vóór de verzending goed nagezien worden, alléén volkomen gave vruchten mogen verzonden worden. Elke vrucht afzonderlijk moet in papier gewikkeld worden, — waartoe zich het goedkoope dunne Chineesche papier uitstekend leent — en daarna worden de vruchten laagsgewijze in niet te groote kisten, of zeer stevig gemaakte vierkante manden gelegd. De zachtste vruchten dier soorten zouden, na ieder toch in een papiertje gewikkeld te zijn, in de kisten of manden gepakt kunnen worden, elke laag vruchten afgescheiden door een laagje droog zaagsel of fijne houtwol. De kisten of manden moeten geheel gevuld worden, of anders aangevuld als reeds aangegeven.

Papaja, nangka, zuurzak, ananas, erbis en dergelijke, moeten in kisten of stevige manden verpakt worden, met ruime gebruikmaking van zaagsel, houtwol, fijn hooi of dergelijk materiaal, zoodanig dat de vruchten elkaar niet kunnen raken.

Aan het verpakken van doerian, dalima en dergelijke sterke vruchten, die niet zoo licht beschadigd geraken, behoeft van zelf minder zorg besteed te worden.

Als de vruchtentuin kort geleden aangelegd is, blijft er een massa open grond over, die nog niet door de wortels doordrongen en nog niet door de kronen der vruchtboomen overschaduwd wordt. Dien grond ongebruikt, onbeplant, te laten liggen, zou verkeerd zijn. Maar in elk geval moet de beplanting zoodanig geschieden, dat men ver genoeg van de vruchtboomen afblijft; zoodat niet de wortels der boomen benadeeld kunnen worden in hun groei, en het voedsel, voor hen bestemd, door bijgewassen wordt weggehaald. Ook mag die teelt van bijgewassen niet ontaarden in roof-

bouw, waarvan het gevolg zou zijn, dat als later de vruchtboomen voedsel noodig hebben, zij een uitgeputten grond vinden. Integendeel, men moet voor de teelt der bijgewassen zooveel meststoffen in den grond brengen, dat de grond op den duur vruchtbaarder en rijker aan humus wordt. Een aantal gewassen, vooral verschillende groenten, kunnen met voordeel in den vruchtentuin als tusschenplanting gekweekt worden.

Ik laat hier volgen een keuze voor tusschenplanting. Aardappelen en allerlei aardvruchten, maïs (djagoeng), katjang (soeöek), tabak, verschillende koolsoorten, glaskoolrapen (koolrabi), rapen of knollen, wortelen, bieten, schorseneeren, radijs, ramenas, postelein, spinazie (Nieuw-Zeelandsche), prei, bawang-(nieuw) soorten, andijvie, peterselie, selderie, kropsalade, doperwten, peulen, snij- en suikerboonen, bruine boonen, asperge, zurings, enz.

Hier volgen nog eenige recepten voor het maken van entwas. Voor behulp bij het enten van een enkelen boom of het besmeren van een groote wond, kan men een mengsel gebruiken van twee deelen kleiaarde en één deel koedrek. Goed dooreengekneed, wordt dat een vrij kleverige pleisterklei, die men in den vorm van een bol om de entplaats legt of op de wond plakt, waarna men een oude lap of een blad en omheen moet binden.

De volgende samenstelling levert een goed entwas: pek 56 per 100, gele was 16 per 100, roet 14 per 100, gezifte asch 14 per 100, totaal 100. Dit mengsel moet een beetje verwarmd worden, dan kan men het met een kwastje uitstrijken over de entplaats of wonde. Pek 30 deelen, hars 6 deelen, gele was 5 deelen, roet 3 deelen, gezifte asch 3 deelen (alles in gewicht). Dit mengsel moet eveneens eerst op vuur gesmolten worden om het, voldoende afgekoeld, te gebruiken. Van gele was 500 grammen, terpentijn 500 grammen, witte pek 250 grammen, roet 100 grammen, te zamen gesmolten, maakt men een entwas, dat koud te gebruiken is. Als het mengsel afgekoeld is, maakt men er staven van, die door wrijven en kneeden week genoeg worden om ze koud uit te smeren.

HOOFDSTUK V.

De belangrijkste Indische vruchten.

In dit hoofdstuk wil ik voor de beste vruchtsoorten eenige wenken geven ten opzichte der voortteling, planting, enz.

Mangga (*Mangifera indica*) moet gekweekt worden op minstens 12 Meter (d. w. z. zoowel 12 M. van elkander de rijen, als de boomen in die rijen). De beste vorm is kroonboom op stam. De voortkweeking kan geschieden door zaaien, afleggen, tjangkokken en ook door spleet-enten of plakken. In Suriname worden zeer goede „manja's" gekweekt; voor de lekkerste (ofschoon niet de grootste zijnde), wordt gehouden eene soort uit Fransch Guyana, „Cayenne manja". In Suriname worden af en toe jonge boompjes van die soort aangebracht, die blijkbaar dicht bij den wortelhals veredeld zijn door spleet-enten of plakken. Een der fijnste soorten, op Java gekweekt, is de „mangga gedong", die het meest in Cheribon voorkomt. Het is waarschijnlijk, dat met enting van die soort op andere goede uitkomsten te verkrijgen zijn.

Gandaria (*Bouea Gandaria*) wordt ook een groote boom; moet op 12 M. geplant, en als stamboom opgekweekt worden. De voortteling geschiedt door zaaien en tjangkokken.

Advocaat, Djamboe wolanda (*Persea gratissima*). In Suriname „avocato" genoemd. Wordt een middelmatig groote boom, die op 8 M. geplant, en liefst als stamboom opgekweekt moet worden. De voortteling kan geschieden door zaaien, tjangkokken en enten. De zaden mogen niet te lang bewaard worden, daar zij spoedig de kiemkracht verliezen. Op Java is alleen de groene, kleine soort bekend, die niet voor de beste gehouden wordt. Die met een blauwpaars gekleurde schil zijn lekkerder, en worden grooter. De vruchten hebben ook voedingswaarde door het hooge oliegehalte. De vruchten mogen niet geplukt worden, voor men de pit bij het schudden hoort rammelen, en daarna moeten de vruchten nog eenige dagen blijven liggen. De betiteling „plantaardige boter" die men in Z.-Amerika soms aan de advocaatvrucht geeft, heeft hierin haar oorsprong, dat men het weeke vruchtvleesch wel op de boterham uitsmeert, en met zout en peper eet.

Blimbing (*Averrhoa Carambola*). In Suriname „bilimbi" of „birambi" genoemd. Ze is een groote heester of een heesterachtig boompje, dat op 6 M. geplant moet worden; het best te kweeken in struikvorm of als halfstam-kroonboompje. De voortteling geschiedt door zaaien of tjangkokken. De beste vruchten zijn de groote donker-oranjegeel gekleurde, met dun schilletje en dik sappig vruchtvleesch.

Moerbezie (*Morus alba*) kan geplant worden in de bergstreken boven de 3000 voet, ofschoon de boom daar niet groot wordt. Een afstand van 6 M.

zal dan voldoende zijn; op plaatsen waar de boom grooter wordt, moet hij geplant worden op 8 of 10 M. Hij kan gekweekt worden in struikvorm of als halfstam-kroonboom. De voortkweeking moet geschieden door afleggen of tjangkokken. Rijp geplukt zijn de vruchten niet rood, maar bijna zwart, en zeer smakelijk. De vruchten moeten na 't plukken minstens 12 uren blijven liggen, daarna gewasschen en voor 't gebruik met suiker bestrooid worden.

In Nederland wordt een moerbezie gekweekt, *Morus nigra*, die veel grootere, donker gekleurde en sappige vruchten geeft. Wellicht dat een proef met deze *Morus nigra* in de bergstreken op Java, bijv. op ± 3000 voet hoogte, wel slagen zou. Bij het bestellen van jonge vruchtboompjes in Nederland zij men er op bedacht, dat de bestelling in het vaderland aankomen moet vóór einde October. In begin November is de beste tijd voor 't opnemen en verzenden, omdat dan de rustperiode is ingetreden, waarin de boomen van rooien en verzenden 't minste lijden. In dien tijd verzonden, komen zij hier ook op een goeden tijd aan, om uitgeplant te worden.

Vijgeboom (*Ficus Carica*) wordt veel in 't zuiden van Europa gekweekt, en zal op Java wel slagen tot een hoogte van meer dan 3000 voet; als heester of struik te kweeken en op een afstand van 6 M. te planten. Voortkweeking door afleggers en tjangkokken.

Nangka (*Artocarpus integrifolia*) moet op 10 of 12 M. geplant worden. De beste vorm is hoogstam-kroonboom. Voortkweeking door zaaien en tjangkokken. Tot op een hoogte van ± 3000 voet kan de nangka geplant worden en levert zij goede vruchten op, hoewel dooreen genomen minder goed dan in de lagere landen. De vrucht is minder gezocht door de Europeanen dan door de inlanders: de geur is niet aangenaam. De vruchten kunnen ontzaglijke afmetingen verkrijgen, doch er valt zeer veel van af aan schil en pitten; er blijft slechts ongeveer 1/4 aan vruchtvleesch over. De verbetering van de soort moet dus hier gezocht worden in 't verkrijgen van meer vruchtvleesch.

Kaki, Kasemek (*Diospyros Kaki*) is een middelmatig groote boom, die op 8 à 10 M. geplant moet worden; te kweeken als half- of hoogstam-kroonboom of als struik. Het is geen boom voor de warme benedenlanden, maar integendeel geschikt voor de hooge bergstreken tot op ± 5000 voet. De voortteling geschiedt door worteluitloopers. Japan is het vaderland van de kaki, en deze is van daar in bijna alle sub-tropische landen ingevoerd. Zij mag tot de lekkere vruchten gerekend worden, wat men echter niet zeggen zal als men de harde, nog groene, onrijp geplukte vruchten, die een tijd in kalkwater gelegen hebben, te eten krijgt: verreweg de meeste kaki-vruchten worden op Java op die manier behandeld. Zij zijn dan droog en hebben niet veel meer smaak dan een rauwe knol. De vruchten moeten zoo rijp mogelijk aan den boom worden, dus de mooie oranje-roode kleur verkregen hebben, voor ze geplukt worden; daarna moeten zij nog blijven liggen totdat ze zacht aanvoelen. De rijpe vruchten moeten voorzichtig behandeld worden, want het kleinste gekneusde plekje geeft al aanleiding tot schimmel op de vrucht.

Mabola (*Diospyros discolor*) levert ook eetbare vruchten op, die echter niet algemeen in den smaak vallen; ze hebben een eigenaardigen geur. De boomen groeien zuiver pyramidevormig op, en worden hoog.

Japansche Mispelboom (*Eriobotrya japonica*) wordt een niet groote boom, en moet geplant worden op 8 M.; het best te kweeken als halfstam-kroonboom. Hij is geen boom voor de lage, warme streken, maar wel voor de hoogere bergstreken. De voortteling geschiedt door zaaien en tjangkokken. De vrucht is vrij smakelijk als zij goed rijp geworden is.

Japansche Peer (*Pyrus communis var.*), waarvan op Java reeds sinds vele jaren boomen zijn, die vruchten dragen, wordt hier ten onrechte appelboom genoemd,

omdat de vruchten in vorm en kleur eenige overeenkomst hebben met „grauwe reinetten". De ervaren vruchtenkweeker zal op het eerste gezicht den pereboom van den appelboom onderscheiden, al legt men hem slechts twee takken zonder bladen en vruchten voor. Het buitenste bastlaagje van een jongen tak van een appelboom is altijd wollig en dof, van een pereboom daarentegen glad en glimmend, de oogen van een appeltwijg liggen meer plat tegen de twijg aan en zijn niet scherp, de oogen van een peretwijg staan meer naar buiten en voelen scherp aan. Ook de bladen van den appelboom zijn min of meer wollig en dof, terwijl die van den pereboom glad en glimmend zijn. Aan de huisvrouwen is het bekend, dat alle *zure* appels bij het koken tot moes worden, en alleen *zoete* appelen heel gestoofd kunnen worden, en dat alle peren, uitgezonderd de „winterrietpeer", heel, of in vieren gesneden, gestoofd kunnen worden zonder dat er moes van komt. De Japansche peer op Java laat zich heel stoven, maar de smaak is zuur, al is de vrucht volkomen rijp.

De Japansche pereboom wordt hier geen groote boom, kan geplant worden op 6 M. en wordt 't beste gekweekt in pyramidevorm of als halfstam-kroonboom. De voortkweeking geschiedt door tjangkokken, oculeeren of spleetenten. De boom moet alleen aangeplant worden in de bergstreken, echter niet lager dan ± 2000 voet. De vruchten moeten goed uitgegroeid zijn aan de boomen vóór ze geplukt worden. Als de vruchten bij het heen en weer bewegen gemakkelijk loslaten van den boom, is het 't goede tijdstip. Zij moeten dan nog eenige dagen liggen, krijgen dan een andere kleur en worden eenigszins zacht, en goed om te eten. Uit de hand zijn ze, goed rijp, wel te gebruiken, maar 't lekkerst gestoofd.

Het is mij niet bekend of op Java in de bergstreken een proef genomen is met aanplanting van goede Europeesche peren. Ik zou deze proef aanraden bijv. op een hoogte van 4 à 5000 voet. Men zou dan moeten laten uitkomen zoogen. éénjarige oculatie's (dicht bij den grond geöculeerd) van *vroeg*-rijpende variëteiten, van een vertrouwd boomkweeker, liefst uit een der zuidelijke landen van Europa. Ditzelfde geldt ook voor den appelboom.

Aardbezie, *Aarbèn* (*Fragaria vesca*). Op Java moeten aardbeziën gekweekt worden op minstens 3000 voet. In die landen waar de aardbezie-cultuur op groote schaal gedreven wordt, krijgen de planten met het invallende winterseizoen een langdurigen rusttijd. Hier is het verloop echter anders, de planten groeien altijd door, bloeien bijna het geheele jaar en geven vruchten: het gevolg daarvan is, dat de planten spoedig verzwakken, en men hier nooit dat resultaat zal kunnen verkrijgen, wat in Europa verkregen wordt. Toch is de aardbezie-cultuur hier, op de goede hoogte, en voor voldoenden afzet der vruchten gunstig gelegen plaatsen, aan te raden.

In een goed aangelegden vruchtentuin kan men de aardbeziebedden aanleggen op een daarvoor uitsluitend bestemd stuk grond, ofwel, als de vruchtboomen nog niet groot zijn, en dus nog licht en zon genoeg tusschen de boomen doorkomen, tusschen de boomrijen in, als tusschenplanting. De bedden mogen niet breeder dan 1.20 M. en, moeten vlak en rijkelijk met ouden stalmest vermengd zijn. Men plant op elk bed 3 rijen uit, en in de rijen moet de afstand 0.40 M. zijn. Men vermenigvuldigt de aardbeziën door zaad of door zoogenaamde uitloopers, ook wel „ranken" genoemd. Aan deze komen spoedig jonge plantjes, die kunnen dienen voor nieuwe aanplanting. Zoodra die jonge plantjes wortel gemaakt hebben, hetgeen bij vochtig weer spoedig plaats heeft, worden zij van de moederplanten afgenomen en op een vooraf gereed gemaakt bed uitgeplant op een afstand van 12 à 15 c.M. Zijn deze planten na eenigen tijd goed aan den groei, dan worden ze pas op de eigenlijke aardbeziebedden uitgeplant. De uitloopers mogen niet van te jonge

planten genomen worden, 't best is van planten die reeds 3 of 4 jaar oud zijn.

Met het oog op den vrij spoedigen achteruitgang, de verzwakking, van de hier geteelde en voortgekweekte planten, raad ik, geregeld zaden uit Europa te laten komen, op zoo'n tijd, dat de bestelling in Nederland ontvangen wordt tegen Juni, met verzoek het zaad zoo spoedig mogelijk na den oogst te zenden, want aardbeziezaad behoudt niet lang zijn kiemkracht (± 3 maanden). Omdat het zaad fijn is moet het niet buiten uitgezaaid worden, maar in bakjes of potten, gevuld met fijnen goed vochthoudenden grond, zóó geplaatst dat wel de zon er op schijnen maar niet de regen er op vallen kan. Men strooit het zaad uit boven op den grond en daarover een beetje zeer fijnen grond vermengd met fijn zand, maar zoo weinig dat men de zaden nog kan zien liggen, daarna begiet men met een fijnen gieter of tuinspuit, en herhaalt die begieting elken dag één of twee maal, zoodat de grond matig vochtig blijft. De ontkieming volgt na 2 à 4 weken. Zoodra het zaad ontkiemd en boven den grond gekomen is, en vooral wanneer de plantjes zeer dicht bij elkaar staan, moet men uiterst voorzichtig te werk gaan met 't begieten. Giet men te veel en te ruw dan heeft men groote kans dat de plantjes omvallen tegen den grond, niet opdrogen en in één dag weggerot zijn. Zoodra men de kleine plantjes kan aanvatten, moeten ze verspeend worden in andere bakken of potten, op een afstand van ± 2 centimeter, met behulp van een aangepunt houtje om gaatjes in de aarde te maken en de plantjes uit de zaadpotten op te nemen. Elk plantje moet met den anderen kant van het houtje, dat plat gesneden is, voorzichtig aangedrukt worden. Die potten of bakken worden weder op een zelfde plaats neergezet en begoten. De plantjes groeien spoedig door, en zoodra ze groot genoeg zijn, kunnen ze op dezelfde manier als de jonge uitloopers op een daarvoor gereed gemaakt bed uitgeplant worden, en eerst daarna worden ze op de aardbeziebedden geplant. Alle uitloopers (ranken) die de jonge zaadplanten maken, moeten geregeld, bijv. elke week één keer, weggesneden worden, totdat men de jonge uitloopers voor nieuwen aanplant noodig heeft. Langer dan 4 jaar moet men geen aardbeziebedden houden, dan moeten ze opgeruimd worden. Aanbeveling verdient 't nog, althans één keer in 't jaar (het eerste jaar na den aanleg niet meegerekend) alle planten op de bedden op 3 à 4 cM. boven den grond af te snijden, den grond tusschen de planten goed los te maken. en daarna een laagje korte, verteerde mest uit te strooien tusschen de planten, en de mest met een dun laagje grond, uit de paden tusschen de bedden te scheppen, toe te dekken. Spoedig daarna zullen de planten met vernieuwde kracht gaan groeien en bloeien. De vruchten moeten eerst geplukt worden als ze goed gekleurd, maar nog niet al te zacht zijn geworden. Zij kunnen dan nog best 12—24 uren staan, voordat ze bederven.

Framboos (*Rubus Idaeus*) en *Braam* (*Rubus fruticosus*). In den vruchtentuin kunnen frambozen- en braamstruiken als tusschenplanting, evenals de aardheziën, gekweekt worden, maar met dit onderscheid, dat men op elk bed slechts één rij uitplant, op de rij met een afstand van 0.40 à 0.50 M. De voortteling geschiedt door de éénjarige wortel-uitloopers. Lager dan 3000 voet moeten zij niet aangeplant worden. Vóór het uitplanten moet de grond zwaar bemest worden. Langdurige droogte is schadelijk; men bedekt dan den grond met afgesneden alang-alang, of iets dergelijks. Hoe sterker de wortelscheuten groeien, hoe mooier vruchten men krijgt. Na het planten snijdt men de stengels op ± 20 cM. boven den grond af, om het uitgroeien van nieuwe sterke wortelscheuten te bevorderen. Deze, rijp geworden zijnde, moeten ingekort worden. Daarna ontwikkelen zich uit de oogen van het overblijvende deel nieuwe scheutjes, waaraan de bloemen en vruchten komen.

De scheuten of stengels die vrucht gedragen hebben, moeten gelijk met den grond weggesneden worden, intusschen hebben zich weder nieuwe wortelscheuten gevormd. Men kan verscheidene jaren achtereen van een zelfde bed oogsten, als men elk jaar een laagje mest om de struiken uitstrooit, die men met grond toedekt; de grond dicht bij de struiken mag niet losgemaakt worden, omdat men de worteltjes daardoor te veel beschadigt, wat een nadeeligen invloed op den groei heeft. Gaan de bedden achteruit, dan moeten zij vernieuwd worden.

Amandel (*Amygdalus communis*) en *Perzik* (*Amygdalus persica* of *Persica vulgaris*). Deze beide worden geen groote boomen; zij moeten geplant worden op 6 à 8 M. afstand. De beste vorm is struikvorm of halfstam-kroonboom. Beneden de 2500 voet niet aanplanten. De voortteling geschiedt door zaden en oculeeren. Zij geven zich vrij goed uit zaad terug; daarom zou men zaden kunnen laten uitkomen of anders éénjarige oculatie's. De amandelen laat men volkomen rijp aan den boom worden; de perziken moeten geplukt worden als zij boomrijp zijn, d. i. zoodra, zij loslaten, als men ze een klein weinig wil draaien om den steel, en de vrucht dicht bij den steel zacht begint te worden. Na geplukt te zijn, moeten zij eenige dagen liggen.

Pruim (*Prunus domestica*) blijft een middelmatige boom, die geplant moet worden op 6 à 8 M. afstand; in struik- of pyramidevorm of als halfstam-kroonboom te kweeken; niet beneden de 3000 voet aan te planten. De voortkweeking geschiedt door zaden, oculeeren en spleet-enten, sommige variëteiten ook door worteluitloopers. De pruimen geven zich vrij goed uit zaad terug: dus kan men zaden laten uitkomen, of anders éénjarige oculatie's of enten (dicht bij den grond geënt). Sommige pruimen-soorten zijn 't lekkerst als zij volkomen rijp aan den boom zijn geworden, als zij beginnen te „druipen", d. w. z. wanneer zonder wind de vruchten van zelf afvallen; andere moeten boomrijp geplukt worden. Na geplukt te zijn krijgen zij, na eenige dagen liggen, de mooie kleur en lekkeren geur en smaak.

Abrikoos (*Armeniaca vulgaris*) wordt geen groote boom; te planten op 6 M. afstand; te kweeken in struikvorm of halfstam-kroonboom. Niet beneden de 3000 voet te planten. De voortkweeking geschiedt door zaden en oculeeren, evenals bij den perzikboom. De vruchten moeten boomrijp geplukt worden, daarna worden ze zacht en geurig.

Kers (*Cerasus avium*) kan een tamelijk groote boom worden; te kweeken als hoog- of halfstam-kroonboom of als pyramide of in struikvorm. Als kroonboom op 8 à 10 M., als pyramide of struik op 6 M. te planten, niet lager dan 4000 voet. Voortkweeking door zaden, oculeeren en spleet-enten.

Zuurzak, *Nangka wolanda* (*Anona muricata*), *Boea nona* (*Anona reticulata*), *Srikaja* (*Anona squamosa*), en *Anona Cherimolia*. Deze zijn middelmatig groote boomen, die op 8 M. geplant en als stam-kroonboomen gekweekt worden. Zij zijn geen boomen voor de bovenlanden. De zuurzak kan nog vrij hoog geplant worden: op ± 3000 voet draagt hij wel vruchten, maar deze zijn klein en niet lekker. De *Anona Cherimolia* heeft men geschikt geacht voor de bovenlanden, maar tot nog toe zijn in den bergtuin te Tjibodas (afdeeling van 's Lands Plantentuin), geen vruchten geoogst. Hij zal wel het best slagen op 1000 à 2500 voet hoogte. De eerstgenoemde drie Anona's zijn afkomstig uit tropisch Amerika, de laatste uit Peru en Chili. Voortkweeking door zaden en tjangkokken, waarschijnlijk ook wel door oculeeren. De vruchten moeten aan den boom rijp worden. In Suriname heet de srikaja „kaneelappel".

Mangistan, *Mangies* (*Garcinia Mangostana*) wordt een groote boom, die op 10 à 12 M. geplant en als hoogstam-kroonboom gekweekt moet worden;

slaagt alleen in de warme benedenlanden. Voortkweeking door zaden en afleggen. Een mangistan, opengesneden, is wel een van de sierlijkste vruchten, die op tafel gebracht kunnen worden, en smaakt bovendien lekker. De vruchten worden meestal te vroeg geplukt. Door verbetering van de soort zullen variëteiten te verkrijgen zijn met dunnere schil, kleine en weinig pitten en veel en sappig vruchtvleesch.

Amerikaansche Abrikoos (*Mammea americana*). In Suriname genoemd „mammi", behoort evenals de voorgaande tot de familie der Guttiferae. Hij wordt een boom iets grooter dan de mangistan; verlangt veel warmte. De vrucht is op Java niet bekend. In Suriname wordt de vrucht veel grooter dan een mangistan, de schil is in evenredigheid niet zoo dik, maar de pit is zeer groot en hard. Het vruchtvleesch heeft èn in kleur èn in smaak en geur veel van een abrikoos.

Djeroek (*Citrus spec.*) wordt een middelmatig groote boom of blijft een struik. De hard groeiende soorten plant men op 8 à 10 M., de andere op 6 M. afstand. De eerste kunnen op halfstam gekweekt worden, de laatste in struikvorm. De meeste variëteiten zullen niet boven de 2500 voet slagen, doch er zijn wel verscheidenheden, die tot op 3500 voet hoogte nog goede vruchten geven. De voortkweeking kan geschieden door zaaien, afleggen, tjangkokken, oculeeren en plakken. De goede variëteiten moeten voortgekweekt worden op een der laatste vier wijzen. De wildelingen, welke dienen om geoculeerd of geplakt te worden kweekt men uit zaden. Verbeteringen moeten gezocht worden in de schil: dun, glad en mooi gekleurd, en in het vruchtvleesch: sappig, mooi van kleur, geurig en zoet, weinig vezels en vliezen; voorts moeten de pitten weinig in aantal en klein, de boom weinig of niet gedoornd zijn. In den bergtuin te Tjibodas zijn boomen van Japansche verscheidenheden voorhanden, die wel mooi gekleurde vruchten geven, maar deze zijn niet lekker; waarschijnlijk is 't op Tjibodas te koud. Op Java zijn een aantal djeroeks ontstaan, waaronder zeer goede; van welke soorten is niet meer met zekerheid vast te stellen.

Dalima (*Punica Granatum*) wordt geen groote boom; te planten op 6 M., beste vorm struik of halfstam-kroonboom; kan geplant worden tot op ± 3000 voet. De voortkweeking geschiedt door zaden en tjangkokans. De kleur en de eigenaardige samenstelling zijn wel de aantrekkelijkheden van de vrucht: smaak is er niet veel aan. Het eenige eetbare is het sappig geworden deel van de zaadhuid, dat moeielijk van de pit te scheiden is, zoodat het met de pitten gegeten wordt.

Djamboe bidji (*Psidium Guajava*). In Suriname „guava" genoemd. De boom is afkomstig uit tropisch Amerika, wordt niet groot, kan op 6 à 8 M. geplant worden. Te kweeken als halfstam-kroonboom; geeft op ± 3000 voet nog wel vruchten; wordt voortgekweekt uit zaden. Hoewel de vrucht, goed rijp aan den boom geworden, wel rauw gegeten wordt (in Suriname zijn ze lekkerder dan op Java), heeft ze de meeste waarde voor 't maken van gelei.

Doekoe, *Kokosan* en *Bidjitan* (*Lansium domesticum var. div.*). Een middelmatig groote boom, op 8 M. te planten; te kweeken als hoogstam-kroonboom, kan voortgekweekt worden door zaden en door tjangkokken. Van de drie bovengenoemde variëteiten is de doekoe het meest aan te bevelen, kokosan en bidjitan zijn bij Europeanen weinig in trek. De lekkerste doekoe's zijn *d. menteng* en *d. depok*. De vruchten moeten goed rijp aan den boom worden.

Doerèn of *Doerian* (*Durio Zibethinus*) wordt een groote boom, op 12 M. te planten, als hoogstam-kroonboom te kweeken, alleen in de lage warme streken. Voortkweeking door zaden. Er zijn verscheidene variëteiten, die alle een onaangenamen geur verspreiden; m. i. zou allereerst verbetering gezocht moeten

worden in vermindering van dien geur. De vruchten moeten rijp aan den boom worden tot ze van zelf afvallen, zij beschadigen niet door den val.

Papaja, Gedang (*Carica Papaya*). Meestal groeit hij op met een enkelen onvertakten stengel of stam, soms maakt hij een paar zijtakken. De boom moet niet gesnoeid worden, men laat hem vrij groeien en plant hem uit op 4 à 6 M. De papaja kan zoowel in de benedenlanden als in de bovenlanden geplant worden; de voortkweeking geschiedt door zaden. Er zijn vele verscheidenheden, waaronder de reuzen-papaja, die enorme afmetingen verkrijgt, maar niet lekker is, en bovendien onaangenaam riekt. De lekkerste vruchten zijn de kleine gedrongene, met weinig zaden er in. Een goede papaja doet aan meloen denken; de bladstelen moeten zwart gekleurd zijn. De vruchten van een jongen papajaboom zijn niet de lekkerste en bevatten veel zaden: hoe ouder de boom wordt, hoe beter de vruchten worden, en hoe geringer het aantal zaden wordt. Hiervan moeten de zaden voor de voortkweeking genomen worden. De boom wordt niet oud. Het vaderland is tropisch Amerika. De vruchten moeten zoo rijp mogelijk aan den boom worden. Men heeft in de meening verkeerd dat het vruchtvleesch bijzonder gezond was, omdat het zou bevatten een eiwit-oplossend ferment, en dientengevolge de spijsvertering bevorderen zou. Het is gebleken dat dit niet zoo is. De stam, stengel en blad echter bevatten melksap, waarin dit ferment „papaïne" voorkomt. Dit melksap is in onrijpe vruchten, maar niet in de rijpe.

Passi, Boea negri (*Passiflora edulis*). In Suriname genoemd „markoesa", is een klimplant, die in den vruchtentuin als tusschenplanting langs een heg uitgeleid of tegen huizen, loodsen enz. geplant kan worden. De voortkweeking geschiedt door zaden, ook door afleggers en stekken. Vaderland Zuid-Amerika. Eene aanbevelenswaardige vrucht, lekker en geurig; zij is op Java niet algemeen, draagt trouwens geen vrucht in de benedenlanden, wel in de omstreken van Garoet en hooger. In rijpen staat is de vrucht niet groen, doch paars. In Suriname is eene soort van denzelfden vorm, doch oranje-geel, die veel zoeter en geuriger, ook sappiger is dan de boewah negri op Java.

Erbis, Markisata (*Passiflora quadrangularis*). Van deze worden de vruchten veel grooter en zijn rijp geel-groen van kleur; slaagt op Java alleen in de benedenlanden. De in Suriname voorkomende soort „Para markoesa" is waarschijnlijk dezelfde.

Watermeloen, Semangka (*Citrullus vulgaris*) is ook een klimplant, of, als zij geen steun vindt om te klimmen, een kruipende plant. Als tusschenplanting te kweeken in den vruchtentuin op daarvoor gereed gemaakte bedden (alleen in de benedenlanden); voortteling door zaden. Een opengesneden watermeloen ziet er, door het mooie vruchtvleesch, smakelijk uit. Wellicht dat er door goede zaadkeuze en kunstmatige bevruchting variëteiten te winnen zijn, die meer smaak hebben. De Chineezen betalen de vruchten meestal duur; zij bereiden uit de zaden een chineesch handelsartikel „kwa-tji", dat een hoog percentage aan eiwit en olie bevat.

Meloen, Ketimoen wolanda (*Cucumis Melo*) kan op dezelfde wijze als de watermeloen als tusschenplanting in den vruchtentuin op bedden gekweekt worden in de benedenlanden; voortteling door zaden, liefst uit Europa ingevoerd. Als de jonge planten 4 of 5 goed gevormde bladen hebben, knijpt men het topje van de scheut boven een blad uit: dan ontwikkelen zich beter en gauwer zijscheuten, die men in verschillende richtingen op het bed uitlegt. Later als er zich jonge vruchten gezet hebben, kan men ook de scheut, waaraan de vrucht voorkomt, tot op enkele bladen boven de vrucht inknippen om den groei daarvan te bevorderen. Als de vruchtsteel op de plaats, waar die aan de vrucht verbonden is, begint te scheuren alsof zij de vrucht wil loslaten, is het tijd, om

deze af te snijden. Daarna moet zij nog een paar dagen in de vruchtenkamer liggen. Als dan de vrucht eenigszins zacht begint te worden, en een heerlijken geur begint te verspreiden, is het tijd ze te eten. Er bestaan in Europa een aantal variëteiten van verschillende grootte, vorm en kleur. Een goede meloen is een fijne vrucht, wel waard om veel zorgen aan de teelt er van te besteden.

Komkommer, Ketimoen, Bonteng (*Cucumis sativus*), ongeveer als de meloenplant te behandelen. De komkommer kan echter nog wel in hooger gelegen streken gekweekt worden, althans in den oost-moesson. Men mag niet op de ranken van een komkommerplant trappen; dan worden de vruchten die daaraan groeien bitter van smaak. De komkommervruchten moeten goed half uitgegroeid geplukt worden, dan zijn de zaden nog weinig ontwikkeld, en het vruchtvleesch is vast; worden ze te groot en te rijp, dan is het vruchtvleesch week, smakeloos, en de zaden zijn hinderlijk bij het eten.

Lobi-lobi en *Roekem manis* (*Flacourtia spec.*) Deze worden tamelijk groote boomen, die op 10 M. geplant moeten worden; te kweeken in hoogstam-kroonboomen, en aan te planten in lager gelegen streken. Voortteling door zaden. De vruchten moeten volkomen rijp aan den boom woden; die van lobi-lobi zijnr rond van vorm en zuur, alleeu geschikt voor manisan (gelei), die van roekem manis zijn meerlangwerpig en zoet; zij worden ookuitde hand gegeten.

Ananas, Nanas (*Ananassa sativa*). Ananassen kunnen in den vruchtentuin gekweekt worden als tusschenplanting, zoolang de vruchtboomen nog zon genoeg doorlaten, doch niet meer dan één enkele rij te planten tusschen elke twee rijen vruchtboomen. In de rij plant men ze dan op 2½ voet. Zijn de vruchtboomen reeds te groot, dan plant men ze op een open stuk grond op rijen met een afstand van 4 à 5 voet uit elkaar en in de rijen op 2½ à 3½ voet, naar gelang de soort groote planten maakt. De grond moet terdege bemest worden. Zijn de uitgeplante jonge planten goed aan den groei — en later als de vruchten voor den dag komen — dan dient men nog eenige keeren een overbemesting, liefst met vloeibaren mest, toe. Aan het onderhoud moet de noodige zorg besteed worden. Niet alleen dat de aanplant zuiver van onkruid gehouden moet worden, maar ook de grond om de planten moet voortdurend los gehouden worden, en worteluitloopers, die vóór de vruchtvoortbrenging te voorschijn komen, weggenomen. Veel stof is schadelijk voor de planten.

De beste gronden voor den aanplant op Java zijn die, welke tusschen de 1000 en 2000 voet gelegen zijn. De voortkweeking geschiedt door uitloopers, ook door zaden, als men nieuwe verscheidenheden wil winnen. Voor aankweeking door uitloopers kunnen gebruikt worden de z. g. kroontjes, die boven op de vrucht groeien, dit zijn echter de minst goede; planten daarvan gekweekt wachten zeer lang met vruchtdragen. Beter zijn de uitloopers, die onder de vrucht groeien en de worteluitloopers, die te voorschijn komen nadat de vrucht geoogst is. De worteluitloopers zijn de beste voor de voortkweeking. Kan men deze niet genoeg krijgen, dàn eerst moet men de uitloopers onder de vrucht gebruiken. Planten die eenmaal gedragen hebben, en waarvan de worteluitloopers afgenomen zijn, moeten uitgeroeid worden.

De ananasplant is uit Zuid-Amerika naar hier overgebracht. In het wild groeit de ananas in Brazilië, de vrucht van de wilde plant is echter oneetbaar, zelfs gevaarlijk (zij veroorzaakt bloeddiarrhee en braken). De vele verscheidenheden van ananas, die tegenwoordig in tropische en subtropische landen, zelfs in de gematigde luchtstreken met behulp van kassen en bakken, gekweekt worden, zijn bewijzen, van wàt de kweekkunst uit een wilde oneetbare vrucht heeft weten te maken, en dit is tevens een bewijs hoezeer de ananas gezocht en gewaardeerd wordt. Op de Azorische eilanden bijv., die daarvoor bijzonder goe

gelegen zijn, worden massa's ananassen gekweekt voor de Londensche markt, en als versche vruchten daar aangebracht. Behoeven de vruchten geen verre reis te maken, dan moeten zij geheel rijp aan de planten worden, anders moeten ze minder rijp afgesneden worden. Alleen bij droog weer mag geoogst worden, en moeten de vruchten winddroog gemaakt worden vóór de verzending.

Al de ananas-variëteiten die gekweekt worden, zijn afkomstig van de *Ananassa sativa*. Een van de beste die op Java gekweekt wordt, is „Nanas Bogor". Men mag echter niet denken, dat met deze reeds het beste verkregen is, wat te verkrijgen is. De vereeniging „Ooftteelt" heeft zich verdienstelijk gemaakt door den invoer van goede variëteiten uit Europa, die te Buitenzorg in den proeftuin aangekweekt en later verspreid zullen worden. In Suriname worden verscheidenheden gekweekt die bijzonder uitmunten èn door grootte èn door kleur, geur en goeden smaak. Er wordt daar ook gekweekt (hoewel niet veel) eene variëteit onder den naam van „Indiaansche ananas", met een groote bijna ronde vrucht, die rijp zijnde groen gekleurd is; een goed rijpe vrucht daarvan is een ananas van den eersten rang.

Pisang, Tjaoe (*Musa sapientum*). In alle warme landen gekweekt; in Noord-Amerika en Engeland, allengs ook in Nederland, tegenwoordig in groote hoeveelheden als ooft ingevoerd. In den vruchtentuin kunnen zij als tusschenplanting, één rij tusschen elke twee rijen boomen, of op een afzonderlijk daarvoor bestemd stuk grond geplant worden, op 3 à 4 M. afstand. Hoewel de meeste verscheidenheden alleen slagen in de benedenlanden, zijn er toch die nog boven de 3000 voet geplant kunnen worden. De voortkweeking geschiedt door worteluitloopers; de plantgaten moeten ruim uitgegraven worden. De pisang is ook weer daar, om te bewijzen wat de cultuur van een plantengeslacht maken kan. De wilde pisangvruchten bevatten vele zaden, de gekweekte nagenoeg geene zaden. De pisangvruchten (de geheele tros) moeten gesneden worden als zij boomrijp zijn, d. i. als enkele geel beginnen te worden. Men hangt de tros dan op een donkere plaats; na eenige dagen zijn alle vruchten geel.

In Oost-Indië zijn 't meest die verscheidenheden van *Musa sapientum* in trek, welker vruchten als ooft gegeten worden. In Suriname worden deze „bakoven" genoemd. 't Geen men daar „bananen" noemt, zijn verscheidenheden van *Musa paradisiaca*. Wat voor den Javaan de rijst is, is voor de Surinaamsche bevolking de banaan: een hoofdvoedsel; de bakove is slechts een versnapering. Het meest worden de bananen gekookt of geroosterd gegeten, waarvoor zij niet rijp mogen zijn en de schil nog groen moet wezen. Rijpe bananen worden alleen gebruikt om, in lange schijfjes gesneden, gebakken te worden. Van de nog groene bananen wordt ook meel gemaakt; dan worden zij in langwerpige schijfjes gesneden, die in de zon gedroogd en daarna tot meel gestampt worden. Van dit meel bereidt men pap, waarmede kleine kinderen gevoed worden. Men begint daarmede reeds op een leeftijd van 3 à 6 maanden, dus als de kinderen nog gezoogd worden.

Ramboetan (*Nephelium lappaceum*) en *Kapoelasan* (*Nephelium mutabile*). Beide worden middelmatig groote boomen; op 8 à 10 M. te planten; te kweeken in half- of hoogstam-kroonboomen. Ramboetan kan in de lagere landen overal aangeplant worden, de teelt van kapoelasan heeft tot nog toe alleen goede uitkomsten opgeleverd in de naaste omgeving van Buitenzorg. Door proefneming zal men moeten leeren, of er niet meer goede streken voor de teelt op Java te vinden zijn; de vrucht verdient wel dat er moeite voor gedaan wordt.

Japansche Kastanje (*Castanea vulgaris*) blijft een kleine boom of heester; op 6 M. te planten, te kweeken in struikvorm of als halfstam-kroonboompje, alleen in de bovenlanden. De vruchten laat men geheel rijp aan den boom worden, tot zij van zelf afvallen. Hoewel kleiner dan de z.g. Spaansche

kastanjes, hebben de vruchten vrijwel denzelfden smaak. Zij kunnen door zaden, afleggers en tjangkokans voortgeteeld worden.

Sanienten (*Castanopsis argentea*) wordt een groote boom, op 10 M. te planten, en uit zaad voort te telen. De vruchten zijn klein, doch hebben in smaak veel overeenkomst met de gewone kastanjes.

Sawoe-manila (*Achras Sapota*). In Suriname wordt de vrucht „sapodille" genoemd. De boom wordt middelmatig groot; te planten op 8 M., te kweeken in halfstam-kroonboomen; alleen aan te planten in de benedenlanden. De goede soorten moeten alleen door tjangkokans voortgekweekt worden. Er zijn verscheidenheden met langwerpige en met meer ronde vruchten, de laatste worden wel „sawoe-appel" genoemd. De vruchten moeten goed boomrijp geplukt worden. Het vaderland is tropisch Amerika. In Suriname zijn de vruchten dooreen genomen grooter en lekkerder dan op Java.

Sterappel (*Chrysophyllum Cainito*). Ook van deze Sapotacea is het vaderland tropisch Amerika. De boom wordt grooter dan de sawoe-manila, en moet op 10 M., als hoogstam-kroonboom, en alleen in de warme benedenlanden, liefst op kleiachtigen grond geplant worden. Voortteling door zaden, waarschijnlijk ook wel door tjangkokken. De boom heeft bladen, die aan den bovenkant glanzend groen en aan den onderkant goudkleurig zijn, vandaar dat hij ook wel „goudblad" genoemd wordt. De vruchten moeten goed rijp aan den boom geworden zijn: zij hebben dan een violette kleur, zijn rond van vorm, grooter dan een manggistan. Zij bevatten zeer veel zacht, sappig en verfrisschend vruchtvleesch van aangenamen smaak.

Terong wolanda, *Menen* (*Cyphomandra betacea*). Heester of kleine boom, te planten op 4 M., te kweeken als struik of stamboompje; kan boven de 3000 voet aangeplant worden, voortkweeking door zaden en stekken. Grootte, kleur en smaak loopen nogal uiteen; hoewel zij zich vrij goed uit zaad teruggeven, is het toch raadzaam, de beste variëteiten door stekken te vermeerderen. Het is een goede vrucht, die verdient meer aangekweekt te worden. Hoofdzaak is, dat de vruchten volkomen rijp aan den boom worden.

Terong (*Solanum v. Melongena ovigerum v. esculentum*). Het is een éénjarige of zoogenaamde zaaiplant, en zij kan daarom goed als tusschenplanting in den vruchtentuin gekweekt worden. Boven de 2500 voet is de kweeking niet meer loonend. Er zijn een aantal verscheidenheden; vele ervan worden alleen door de inlanders gegeten, sommige zijn ook op de tafels van Europeanen gezocht.

Tomaat, *Kemier* (*Lycopersicum esculentum*) is mede een algemeen bekende vrucht, zoowel in Oost- als West-Indië. Zij is ook een éénjarige plant, die daarom als tusschenplanting in den vruchtentuin of op een open stuk grond geteeld kan worden. Op een bed van ± 1 M. breed moet niet meer dan één rij uitgeplant worden. De zaden worden op een zaaibed uitgezaaid, en als de jonge plantjes groot genoeg zijn, op de andere bedden overgeplant: in dit geval is de groei gematigd en de vruchtzetting beter dan wanneer zij ter plaatse op de bedden uitgezaaid worden. Zoodra de uitgeplante plantjes goed beginnen door te groeien, maakt men aan weerszijden van de rij plantjes een hek van dunne bamboelatjes, waaraan de planten zich vasthouden en opgroeien, wat beter is dan ze over den grond te laten kruipen. De vruchten moeten rijp aan de planten worden, dus niet groen geplukt, zooals de inlanders meestal doen. De tomaten kunnen nog wel boven de 3000 voet geplant worden, doch in streken, waar veel regen valt en de zon dikwijls achter wolken verscholen blijft, is de teelt wisselvallig. De vruchten rotten daar vaak, voor zij goed uitgegroeid zijn. In Europa worden een aantal prachtige verscheidenheden gekweekt, waarvan zaden bij elken zaadhandelaar te verkrijgen zijn.

Spaansche Peper, *Tjabé* (*Capsicum annuum*), mede een éénjarige plant, kan

dus ook zeer geschikt als tusschenplanting in den vruchtentuin gekweekt worden uit zaad, zoowel in de beneden- als in de bovenlanden. Onder de vele verscheidenheden verdienen vooral de grootvruchtige, waarvan de vruchten, op verschillende wijzen bereid, gezocht zijn ook op Europeesche tafels, dat er meer zorg aan besteed wordt. Van de allerbeste verscheidenheden moet men zaden uit Europa laten komen, en die eerst uitzaaien op een zaaibed, om ze daarna ter plaatse uit te planten.

Druif, Anggoer (*Vitis vinifera*), is een klimplant, die tegen stevig latwerk geplant en uitgeleid moet worden. Daar de druif snel wast en dus een groote oppervlakte latwerk begroeien kun, mag zij niet dichter dan op 12 M. afstand geplant worden. Het meest wordt de druif gekweekt in de subtropische, ook in sommige gematigde landen. Zij kan evenwel ook gekweekt worden in tropische gewesten, die zich door haar ligging daartoe eigenen, bijv. op Java in de streken, die niet al te warm zijn, waar de regenval niet al te groot is, en althans in den oost-moesson de lucht niet te veel bewolkt is. De voortkweeking geschiedt door tjangkokken, afleggen en door houtstekken. De druif moet geplant worden in een diep losgewerkten, zwaar bemesten, vruchtbaren, zandachtigen grond, die kalkhoudend is. De wortels spreiden zich ver uit, en zij mogen niet beschadigd of afgestoken worden; zulks heeft een belemmering in den groei ten gevolge. Bloed en ingewanden van geslachte kippen en andere dieren, zelfs bedorven vleesch, zijn uitstekende meststoffen voor druivenplanten.

Om goede uitkomsten met de druiventeelt te verkrijgen, is eene eerste vereischte: een krachtige groei der planten. De druif brengt alleen goede vruchten voort aan de sterke scheuten, die zich ontwikkelen uit oogen van zeer sterk gegroeide twijgen. Door een doelmatige snoeiwijze moet men die krachtige ontwikkeling der twijgen bevorderen. Zoodra er te veel hout in een druivenplant komt, vindt men daaronder een aantal zwak groeiende scheuten en twijgen, die geen vrucht dragen, en den groei van de sterkere belemmeren. Die zwakke scheuten en twijgen moeten weggesneden worden. De beste vorm, dien men aan een druivenplant geven kan, is de z.g. T vorm. Behalve het stammetje, laat men de plant slechts twee armen of gesteltakken behouden, waarvan de een naar rechts en de ander naar links in liggende richting uitgeleid wordt. Op die twee gesteltakken moet het vruchthout gevormd worden, dat in staande richting opgeleid wordt, wat voor een krachtige ontwikkeling bevorderlijk is. Twijgen, die na een groeiperiode nog niet sterk genoeg zijn om vrucht te geven, moeten weer op één goed ontwikkeld oog, zoo dicht mogelijk bij den gestelstak, teruggesnoeid worden. De sterk ontwikkelde twijgen, die vrucht kunnen dragen, worden op 3 of 4 goed ontwikkelde oogen, gerekend van onder, dus van den gesteltak af, afgesnoeid. In de volgende groeiperiode na de snoeiing, zullen zich uit die oogen sterke scheuten ontwikkelen, waaraan spoedig de bloemen te voorschijn komen. De laagst geplaatste van die scheuten zal gewoonlijk geen bloemen te voorschijn brengen; is dat wel het geval, dan moeten die weggenomen worden. Deze scheut moet zich tot een sterke twijg ontwikkelen, mag daarom niet uitgeput worden door vruchtvoortbrenging en moet tot „vervangingstwijg" dienen. Van de andere scheuten behoudt men er een of twee, met 2, hoogstens 3, trossen er aan, die zich het sterkst gevormd hebben, en snijdt de andere weg — natuurlijk eerst nadat de vruchten goed gezet zijn. Hebben de vruchtjes, de bessen, de grootte van een erwt verkregen, dan is het tijd om ze te dunnen; doet men dit niet dan blijven de bessen klein en worden niet sappig, ook groeit dan de tros niet flink uit.

Het dunnen doet men met een schaar, waarvan beide punten scherp uitloopen. Men kan als regel aannemen dat bij het dunnen ⅓ weggeknipt moet worden. Aan elk steeltje van een tros, waaraan 3 bessen zitten, knipt men de

twee aan de kanten weg en behoudt alleen de middelste. Om de ontwikkeling nog te bevorderen, snijdt men de twijg, als de bessen na het uitdunnen flink aanzwellen, op 5 à 6 bladen boven den tros af, en doet vervolgens hetzelfde met de voortijdige scheuten, die zich tengevolge dier inkorting mochten ontwikkelen. De vervangingsscheut of twijg mag echter niet ingekort worden. Nadat de vruchten geoogst zijn, moet vlak boven de vervangingstwijg alles weggesneden worden, waarna de vervangingstwijg op dezelfde manier gesnoeid en behandeld wordt, en zoo gaat men geregeld door. Om de druivenplant niet te veel uit te putten, is het wenschelijk dat zij na de vruchtdraging een rusttijd krijgt. Daarvoor snijdt men alle bladen weg, en zoo noodig zou men een paar wortels tijdelijk bloot kunnen graven, om den groei te storen. Eens in het jaar maakt men den stam en de gesteltakken schoon, door alle loslatende buitenste bastlagen te verwijderen en daarna het hout te bestrijken met een dikke pap van kalk, zwavel en klei met wat water; hierdoor worden ziekten voorkomen, en eieren van schadelijke insekten gedood.

Namnam (*Cynometra cauliflora*) is een betrekkelijk weinig bekende vrucht, die wel verdient meer gekweekt te worden. De boom moet geplant op 10 M. en als stamboom gekweekt worden, alleen in de benedenlanden; voortteling door tjangkokken.

Okro of *Surinaamsche Oker* (*Hibiscus esculentus*). Deze is een éénjarige plant, die onder voor haar gunstige omstandigheden geplant, een hoogte bereikt van meer dan 2 M., en een rechtop groeienden hoofdstengel met een aantal zijscheuten vormt, zoodat het geheel een vrij regelmatig gevormde pyramide wordt. Aan de uiteinden dier zijscheuten komen de bloemen, dus later ook de vruchten, te voorschijn. Deze vruchten worden ± 10 cM. lang, zijn komkommervormig, met nog al spitse punt, en geribd; zij moeten half rijp, nog groen zijnde, geplukt worden. Zij worden in West-Indië gestoofd als groente gegeten, maar het meest worden zij gebruikt om er met vleesch enz. voedzame soep van te koken, die „okersoep" genoemd wordt. Een proef met de kweeking in Oost-Indië zou aan te bevelen zijn. Hiervoor zouden zaden uit Suriname ingevoerd, en deze in de lage warme landen uitgezaaid moeten worden,

Tros- of *aalbes* en de *Kruis-* of *stekelbes* (*Ribes spec.*). Voor proefnemingen met deze vruchten in de bovenlanden (4000 voet en meer), zal het beste zijn jonge struikjes te laten uitkomen uit Europa, die van daar einde October zijn te verzenden. Onmiddellijk na de ontvangst moeten zij uitgeplant, en de jonge éénjarige twijgen kort, d. i. op 2 of 3 goede oogen afgesnoeid worden. Van die afgesneden twijgen snijdt men houtstekken, die vrij gemakkelijk wortel schieten. Sommige verscheidenheden van kruisbessen kunnen niet zoo gemakkelijk door stek voortgekweekt worden: van deze maakt men afleggers. Zij kunnen als tusschenplanting in den vruchtentuin gekweekt worden, zelfs al zijn de vruchtboomen al wat groot geworden, omdat zij niet de volle zon behoeven. Zij worden als struiken op een kort stammetje of wel zonder stammetje gekweekt, en kunnen op 1.25 à 1.50 M. geplant worden. De grond vlak bij de wortels mag niet losgemaakt worden: komen de wortels door wieden bloot, dan worden zij door een nieuw laagje grond weder toegedekt. Bij groote droogte is het raadzaam den grond tusschen de struiken met droog gras, alang-alang, of iets dergelijks te bedekken.

ALGEMEEN REGISTER.

KOLONIAAL MUSEUM TE HAARLEM

INTERCOMMUNALE TELEFOON No. 548

Het Koloniaal Museum der Maatschappij van Nijverheid, te Haarlem, is gevestigd in de lokalen van het Paviljoen „Welgelegen" in den Haarlemmer Hout, welke daartoe door de Nederlandsche Regeering zijn beschikbaar gesteld. Aan de tuinzijde van het hoofdgebouw is sedert 1897 een bijgebouw, dat de West-Indische afdeeling bevat, en daarnaast het Laboratorium.

Het Koloniaal Museum te Haarlem, (met eene afdeeling gevestigd in het Bureau voor Handelsinlichtingen te Amsterdam), is hier te lande de plaats waar zij, die inlichtingen behoeven betreffende voortbrengselen, onzer overzeesche gewesten, steeds te recht kunnen; het museum is tevens voor handel en nijverheid eene neutrale instelling voor informatie en onderzoek.

Het bezit uitgebreide verzamelingen van grondstoffen, natuurproducten en artikelen van volksvlijt uit Nederlandsch Oost- en West-Indië, en heeft vooral ten doel: verspreiding van kennis aangaande de koloniale voortbrengselen. De voorwerpen zijn in de volgende hoofdafdeelingen gerangschikt: inlandsche nijverheid en kunst, land- en volkenkunde; producten der groote cultures (rijst, suiker, tabak, thee, koffie, kina, indigo, specerijen); houtsoorten; vezelstoffen, bamboe, rotan; geneesmiddelen, verf- en looistoffen; caoutchouc en getah-pertja; voedingsmiddelen, vruchten; voortbrengselen uit het dierenrijk; mineralen en gesteenten.

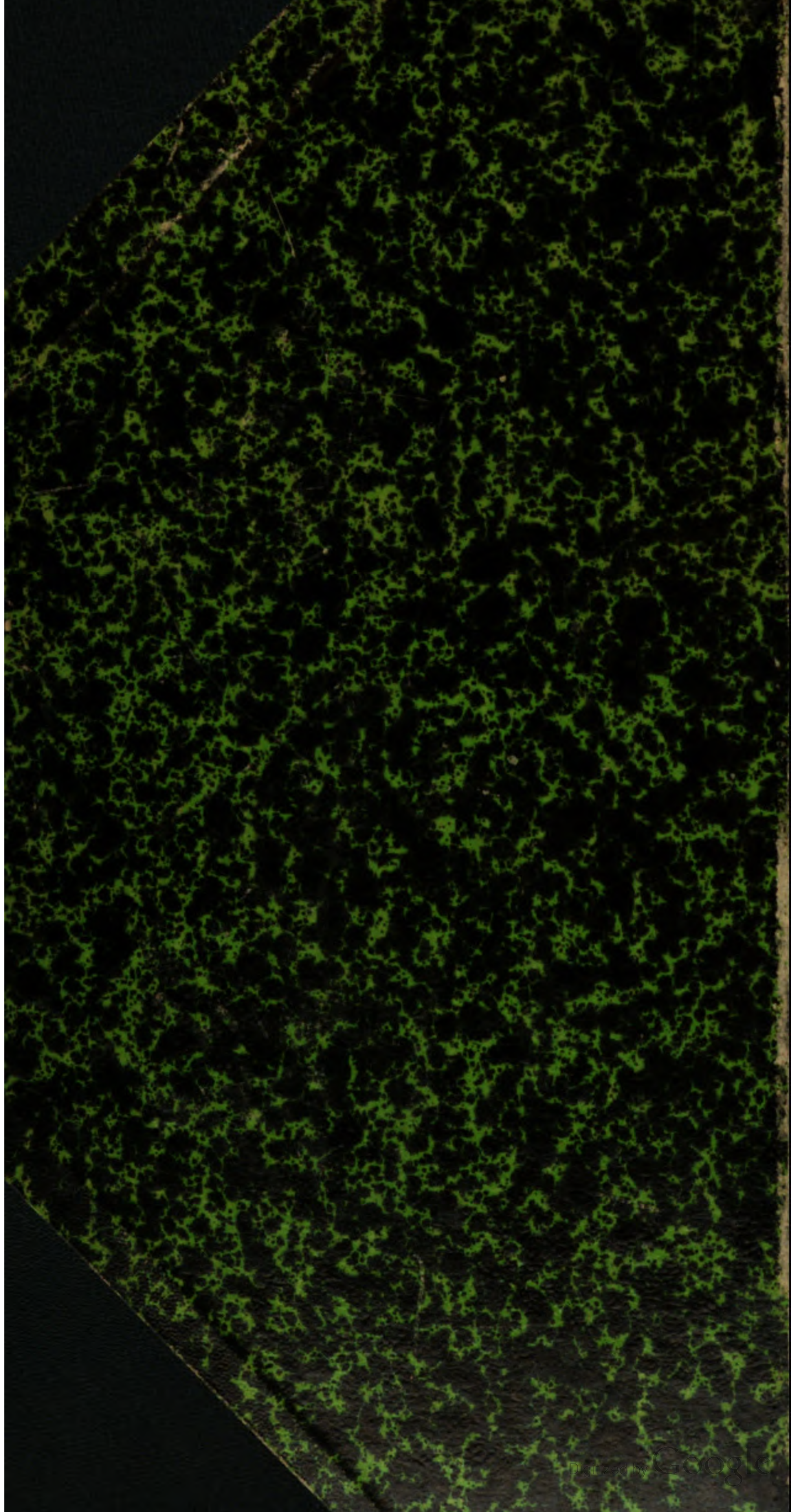
Aan het Koloniaal Museum is eene afdeeling voor proefneming en onderzoek verbonden, met een wèl ingericht laboratorium voor chemische en mikroskopische onderzoekingen. In dit laboratorium worden alle inkomende monsters geanalyseerd. Ook is er een botanische en zoölogische werkkamer in het museum ingericht.

De instelling is in hoofdzaak een „Producten-museum", met de daarbij onmisbare boekerij, laboratorium en vergelijkings-collecties uit andere koloniën, alsmede met pharmacognostische en carpologische verzamelingen. In aansluiting met de producten-verzamelingen bevat het museum ook voorwerpen der Indische land- en volkenkunde, alsmede botanische, zoölogische, mineralogische en geologische collecties uit Oost- en West-Indië.

Aan de bezoekers wordt de noodige inlichting verschaft door bij de voorwerpen geplaatste etiquetten, door de beschrijvende catalogi, door een geïllustreerden „Gids", en desgewenscht door mondelinge mededeelingen van de beambten.

Het museum doet eenige malen 's jaars een „Bulletin" verschijnen, en andere nuttige koloniale geschriften, indien daartoe aanleiding is. Eenmaal per jaar wordt een prijsvraag uitgeschreven op 't gebied van Oost- en West-Indische cultures en nijverheid. Eene werkzaamheid van het museum, die in de laatste jaren meer op den voorgrond is getreden, bestaat in het kosteloos verschaffen van verzamelingen Indische producten aan Nederlandsche scholen: reeds zijn 750 dergelijke schoolverzamelingen in den lande geplaatst. De talrijke geschriften (alsmede de schoolalbums) van het museum zijn bij duizenden hier te lande en in de koloniën verspreid.


HET · DAGHET · IN · DEN · OOSTEN
KOLONIAAL MUSEUM · HAARLEM


Digitized by Google